

# **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

## **FACULTAD DE ECONOMÍA**

**Disertación de grado previo a la obtención del  
título de Economista**

***La contabilidad del crecimiento económico a  
nivel sectorial en Ecuador en el periodo  
2007-2014***

**Autor: Daniel Iván Viola Zavala  
dviolaza@gmail.com**

**Director: Econ. Miguel Acosta  
acosotam@hotmail.com**

**Quito, 24 de noviembre de 2017**

## ***Resumen***

En esta investigación se mide cuál es la contribución de los insumos capital y mano de obra, y la productividad multifactorial a la variación sectorial del producto en Ecuador para el periodo 2007-2014. En este análisis se empleó el método de la contabilidad del crecimiento. Esta investigación se realizó con datos del valor agregado bruto, el empleo y la formación de capital fijo correspondientes al periodo de análisis. Este análisis arrojó que la productividad multifactorial o residual, en promedio, explica más de la mitad, o bien 54.7%, del promedio total de crecimiento del valor agregado bruto para el periodo de análisis, con una contribución al crecimiento del valor agregado bruto mayoritaria en siete de los doce sectores estudiados.

***Palabras clave:*** Productividad multifactorial, Contabilidad del crecimiento, Valor agregado bruto, Residual

## ***Abstract***

This research measures the contribution of capital and labor, and multifactor productivity in the sectoral variation of production in Ecuador for 2007-2014. The growth accounting methodology was used for this analysis. This research was done using gross value added, employment and fixed capital formation data for 2007-2014. This analysis yielded that multifactor productivity or the residual accounts, on average, for over half —specifically 54.7%— of the total average of gross value added growth for the years studied with a predominant contribution in seven of the twelve sectors considered.

***Keywords:*** Multifactor productivity, Growth accounting, Gross added value, Residual

# ***La contabilidad del crecimiento económico a nivel sectorial en Ecuador en el periodo 2007-2014***

## ***Tabla de contenidos***

<i>Introducción .....</i>	<i>7</i>
<i>Preguntas de investigación .....</i>	<i>10</i>
<i>Pregunta general.....</i>	<i>10</i>
<i>Preguntas específicas .....</i>	<i>10</i>
<i>Objetivos de investigación .....</i>	<i>11</i>
<i>Objetivo general .....</i>	<i>11</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>11</i>
<i>Metodología .....</i>	<i>12</i>
<i>Método de investigación.....</i>	<i>12</i>
<i>Alcance de la investigación .....</i>	<i>12</i>
<i>Descripción de la información utilizada.....</i>	<i>12</i>
<i>Universo de estudio .....</i>	<i>12</i>
<i>Fuentes de información.....</i>	<i>12</i>
<i>Preparación de la información.....</i>	<i>13</i>
<i>Configuración metodológica de la investigación .....</i>	<i>13</i>
<i>Fundamento teórico .....</i>	<i>15</i>
<i>Contabilidad del crecimiento.....</i>	<i>15</i>
<i>Medición de las fuentes del crecimiento.....</i>	<i>16</i>
<i>Productividad multifactorial .....</i>	<i>16</i>
<i>Ejercicios empíricos de medición de las fuentes del crecimiento .....</i>	<i>18</i>
<i>Crítica a la contabilidad del crecimiento.....</i>	<i>19</i>
<i>Crecimiento endógeno .....</i>	<i>20</i>
<i>Rendimientos crecientes y spillovers .....</i>	<i>21</i>
<i>Modelos de variedades.....</i>	<i>22</i>
<i>Modelos de escaleras de calidad.....</i>	<i>22</i>
<i>Conclusión .....</i>	<i>22</i>
<i>Capítulo I: Situación general del valor agregado bruto e insumos sectoriales durante 2007-2014</i> <i>.....</i>	<i>23</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>23</i>

<i>Descripción de la situación del valor agregado bruto sectorial.....</i>	<i>23</i>
<i>Descripción de la situación de la formación bruta de capital fijo sectorial .....</i>	<i>26</i>
<i>Descripción del mercado laboral sectorial .....</i>	<i>30</i>
<i>Conclusión .....</i>	<i>34</i>
<i>Capítulo II: El stock de capital neto sectorial correspondiente al periodo 2007-2014.....</i>	<i>35</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>35</i>
<i>Cálculo del stock de capital neto sectorial .....</i>	<i>35</i>
<i>El stock de capital neto sectorial.....</i>	<i>35</i>
<i>Conclusión .....</i>	<i>39</i>
<i>Capítulo III: El aporte de la productividad multifactorial a la producción sectorial en el periodo 2007-2014.....</i>	<i>40</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>40</i>
<i>Aproximación de las fuentes de crecimiento económico.....</i>	<i>40</i>
<i>Las contribuciones factoriales relativas al valor agregado bruto sectorial durante el periodo 2007-2014 .....</i>	<i>41</i>
<i>Conclusión .....</i>	<i>43</i>
<i>Capítulo IV: Las implicaciones de la evolución del aporte de cada factor a nivel de producción sectorial en el periodo 2007-2014 en las políticas para el desarrollo.....</i>	<i>44</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>44</i>
<i>La contribución relativa del capital al valor agregado bruto sectorial .....</i>	<i>44</i>
<i>La contribución relativa de la mano de obra al valor agregado bruto sectorial .....</i>	<i>47</i>
<i>La contribución relativa de la productividad multifactorial al valor agregado bruto sectorial ...</i>	<i>49</i>
<i>Conclusión .....</i>	<i>56</i>
<i>Conclusiones .....</i>	<i>57</i>
<i>Recomendaciones .....</i>	<i>58</i>
<i>Referencias bibliográficas .....</i>	<i>59</i>
<i>Anexo A. Stock de capital sectorial.....</i>	<i>63</i>
<i>Anexo B. Contribuciones relativas factoriales.....</i>	<i>65</i>

## **Índice de gráficos**

<i>Gráfico I.1 Evolución del valor agregado bruto.....</i>	<i>23</i>
<i>Gráfico I.2 Evolución del valor agregado bruto sectorial.....</i>	<i>24</i>
<i>Gráfico I.3 Participación sectorial en el VAB total.....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfico I.4 Evolución de la formación bruta de capital fijo en el periodo 1965-2014.....</i>	<i>26</i>

Gráfico I.5 Evolución de la formación bruta de capital fijo total.....	27
Gráfico I.6 Formación bruta de capital fijo por sector .....	28
Gráfico I.7 Participación sectorial en la formación bruta de capital fijo total.....	29
Gráfico I.8 Inversión bruta pública y privada .....	30
Gráfico I.9 Empleo total.....	31
Gráfico I.10 Participación del empleo por rama de actividad en el empleo total .....	32
Gráfico I.11 Ramas de actividad con mayor crecimiento.....	33
Gráfico I.12 Variación del total de personas ocupadas por rama de actividad.....	34
Gráfico II.1 Stock de capital, totales.....	36
Gráfico II.2 Stock de capital sectorial, totales sectoriales .....	38
Gráfico II.3 Participación sectorial en el stock de capital total .....	39
Gráfico III.1 Participación promedio de los insumos en el crecimiento del VAB.....	41
Gráfico III.2 Contribución relativa promedio anual al crecimiento del VAB sectorial .....	43
Gráfico IV.1 Aporte del capital a Comercio al por mayor y al por menor (G) .....	45
Gráfico IV.2 Aporte del capital en Hoteles y restaurantes (I) .....	46
Gráfico IV.3 Aporte del capital en Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria (O) .....	47
Gráfico IV.4 Aporte de la mano de obra en Transporte, almacenamiento y comunicaciones (H, J).....	48
Gráfico IV.5 Aporte de la mano de obra en Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (L, M, N).....	49
Gráfico IV.6 Aporte de la PMF en Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (A).....	50
Gráfico IV.7 Aporte de la PMF en Explotación de minas y canteras (B).....	51
Gráfico IV.8 Aporte de la PMF en Industrias manufactureras (C).....	52
Gráfico IV.9 Aporte de la PMF en Suministro de electricidad y agua (D, E) .....	53
Gráfico IV.10 Aporte de la PMF en Construcción (F) .....	54
Gráfico IV.11 Aporte de la PMF en Intermediación financiera (K) .....	55
Gráfico IV.12 Aporte de la PMF en Servicios a los hogares (P, Q, R, S).....	56

## ***Introducción***

Según Snowdon y Vane (2005), el fenómeno del crecimiento económico ha dominado la historia humana desde mediados del siglo dieciocho. El crecimiento —en su calidad de medio o fin— desempeña un rol protagónico en el contexto de la macroeconomía contemporánea y figura en la planificación y elaboración de políticas productivas de un país (Larrain y Sachs, 2004).

La teoría económica neoclásica propone que los resultados en materia económica que se obtienen dependen de fuerzas externas, como son la tecnología, el aumento de la mano de obra y otros factores externos (Aghion y Howitt, 2009). Esto, en contraste con la teoría de crecimiento endógeno, donde los resultados económicos dependen de fuerzas internas, por ejemplo, los subsidios a la investigación y desarrollo o la educación que aumentan la tasa de crecimiento al aumentar los incentivos para innovar (Romer, 1994).

A fin de explicar el crecimiento económico, una aproximación de su composición permite desglosar dicho crecimiento en diversos factores observables, a saber, la mano de obra y el stock de capital y un factor residual conocido como el «*residual de Solow*» o productividad multifactorial (Solow, 1957). El residual puede entenderse en términos de inversión en investigación y desarrollo, y el impacto de las políticas públicas (Barro, 1999).

Si bien el punto de partida de esta metodología fue la teoría neoclásica, hace más de cincuenta años, la contabilidad del crecimiento no ha perdido relevancia. Las teorías de crecimiento endógeno más recientes brindan su propia perspectiva desde los mismos criterios del residual.

Ecuador constituye un caso especial en cuanto al crecimiento observado durante el periodo 2007-2014 (BCE, 2015), con importantes aumentos en la inversión, cuyo promedio anual fue de 24,8% del producto interno bruto (BCE, 2015) y con un incremento de 14,9% de la fuerza laboral durante ese periodo (INEC, 2015). Correspondería entonces determinar cuánto efectivamente creció el stock de capital, la mano de obra y la productividad durante los últimos años, y cómo cada uno de estos factores ha aportado al crecimiento económico a nivel de cada uno de los sectores de la economía ecuatoriana.

A inicios del 2007, el crecimiento económico, la modernización y el cambio tecnológico se plantearon como medios para el desarrollo, y, dentro de ese marco de planificación, se fomentó un proceso de cambio del patrón de especialización productiva de la economía a fin de permitir que el país dé mayor valor agregado a su producción (SENPLADES, 2007).

Pese a la relevancia del crecimiento económico, pocos esfuerzos de investigación han buscado determinar si el crecimiento económico en el país se debe a un aumento de los factores (mano de obra y capital) o a un aumento de la tecnología o productividad total de los factores. Evidencia de aquello es el hecho que una de las últimas investigaciones sobre este tema data del 2001 (Freire, 2001).

Dada la relevancia macroeconómica del crecimiento económico y que no se cuenta con información empírica actualizada en cuanto a esta temática (Freire, 2001), la presente investigación cobra relevancia desde una perspectiva académica en cuanto a las teorías del crecimiento económico y, además, servirá para orientar futuras políticas en cuanto a la producción.

El crecimiento económico es un elemento fundamental para entender el desarrollo económico, en particular para aquellos países emergentes o en vías de desarrollo (Sen, 1983). Además, la base para las mejoras en bienestar (Dollar y Kraay, 2002) está en conocer a qué se debe el crecimiento económico, como paso fundamental para orientar la producción hacia un sendero de crecimiento económico.

El objetivo de la presente investigación es el de descomponer el crecimiento económico observado en Ecuador en el periodo 2007-2014 en los componentes asociados con cambios en los aportes de la mano de obra, el capital y en un residual que refleja, a groso modo, la productividad a nivel sectorial.

Para esto, esta investigación propone emplear, desde la perspectiva del crecimiento endógeno, a la contabilidad del crecimiento como herramienta metodológica a efectos de cuantificar y, a su vez, visualizar el aporte de cada uno de los factores a la producción ecuatoriana a nivel sectorial.

De esta forma el presente estudio está compuesto de cuatro secciones. En el Capítulo I se hace una revisión descriptiva coyuntural de los elementos empleados en el ejercicio de medición de las fuentes de crecimiento económico. A continuación, en el Capítulo II se aproxima el stock de capital sectorial a partir de una depreciación lineal de la formación bruta de capital fijo, variable necesaria para el ejercicio de la contabilidad del crecimiento. En el Capítulo III, a partir de la mano de obra, el stock de capital y la productividad multifactorial se calculan las contribuciones relativas factoriales de los insumos al crecimiento económico y, en el Capítulo IV, se hace una revisión de los aportes de los tres factores en aquellos sectores económicos en los cuales tuvieron mayor incidencia.





## ***Preguntas de investigación***

### ***Pregunta general***

¿Cuál ha sido el aporte del capital, la mano de obra y la productividad multifactorial a nivel de producción sectorial al crecimiento en el periodo 2007-2014?

### ***Preguntas específicas***

- ¿Cuál fue el stock de capital a nivel sectorial correspondiente al periodo 2007-2014?
- ¿Cómo ha evolucionado el aporte de cada factor productivo en el crecimiento sectorial del Ecuador en el periodo 2007-2014?
- ¿Qué implicaciones tiene la evolución del aporte de cada factor a nivel de producción sectorial en el periodo 2007-2014 en las políticas para el desarrollo?

## ***Objetivos de investigación***

### ***Objetivo general***

Determinar el aporte del capital, la mano de obra y la productividad multifactorial a nivel de producción sectorial al crecimiento.

### ***Objetivos específicos***

- Calcular el stock de capital a nivel sectorial correspondiente al periodo 2007-2014.
- Determinar el aporte de cada factor productivo en el crecimiento sectorial del Ecuador en el periodo 2007-2014.
- Establecer las implicaciones de la evolución del aporte de cada factor a nivel de producción sectorial en el periodo 2007-2014 en las políticas para el desarrollo.

# ***Metodología***

## ***Método de investigación***

El método de esta investigación es inductivo. Se pretende, primero, hallar el stock de capital neto a partir de elementos como la formación bruta de capital fijo, el costo del capital, etc., segundo explicar el crecimiento económico a partir de los componentes de este y, por último, hacer un análisis de la evolución, en términos productivos, de los factores en el marco del crecimiento económico.

## ***Alcance de la investigación***

El presente trabajo de investigación es correlacional debido a que se busca relacionar — a partir de la evolución de los factores mencionados arriba— el crecimiento económico sectorial con los cambios en la productividad multifactorial sectorial. Este trabajo de investigación, además, es de carácter explicativo en vista de que se pretende hallar el stock de capital e identificar el aporte del capital, la mano de obra y la productividad multifactorial al crecimiento económico.

## ***Descripción de la información utilizada***

### ***Universo de estudio***

El universo de estudio es el conjunto de todos los sectores de la economía ecuatoriana para los que se cuenta con información sobre la formación bruta de capital fijo para el periodo 1965-2014 en dólares del 2007, y el valor agregado bruto (VAB) en dólares del 2007 y la población con empleo para el periodo 2007-2014.

### ***Fuentes de información***

Se empleó, para esta investigación, en una primera instancia, las series de formación bruta de capital fijo en dólares del 2007 de los siguientes sectores de la economía ecuatoriana correspondientes al periodo 1965-2014 recopiladas por Cuentas Nacionales del Banco Central del Ecuador:

<b>CIIU Rev. 4</b>	<b>Sector</b>
<b>A</b>	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
<b>B</b>	Explotación de minas y canteras
<b>C</b>	Industrias manufactureras
<b>D, E</b>	Suministro de electricidad y agua
<b>F</b>	Construcción
<b>G</b>	Comercio al por mayor y al por menor
<b>I</b>	Hoteles y restaurantes
<b>H, J</b>	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
<b>K</b>	Intermediación financiera
<b>L, M, N</b>	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
<b>O</b>	administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
<b>P, Q, R, S</b>	Servicios a los hogares

Fuente: BCE, Cuentas Nacionales

También se usó la información sobre el valor agregado bruto real en dólares del 2007 y población con empleo que figura en las tablas de oferta y utilización para el periodo 2007-2014 — elaboradas, asimismo, por Cuentas Nacionales del Banco Central del Ecuador— correspondiente a estos sectores.

### ***Preparación de la información***

La presentación original de la información de la formación bruta de capital fijo exigió, en un primer momento, un ejercicio de agregación de los diversos subsectores de la economía ecuatoriana en los doce sectores mencionados arriba. Además, se eliminó del universo de estudio el sector T, *Hogares privados con servicio doméstico*, ya que para este sector no figuraba información relativa a la formación bruta de capital fijo para el periodo 1965-2014 (BCE, 2015). Asimismo, a partir de un ejercicio de agregación, se recopiló la información relativa al valor agregado bruto (VAB) en dólares del 2007 y de la población con empleo correspondiente a cada uno de los sectores considerados en el universo del estudio y a partir de estos se halló la variación del valor agregado bruto y de la población con empleo.

### ***Configuración metodológica de la investigación***

El diseño de la presente investigación se dividió en cuatro etapas. La primera etapa consistió en la revisión de los aportes tanto teóricos como empíricos más relevantes en cuanto a la medición de las fuentes del crecimiento económico. La segunda etapa consistió en una revisión de la coyuntural de las diversas variables empleadas en este ejercicio de contabilidad del crecimiento. En la tercera etapa se computó el stock de capital neto sectorial correspondiente al periodo 2007-2014, variable necesaria para un ejercicio de descomposición del crecimiento económico y, en la cuarta etapa se llevó a cabo un ejercicio de medición de las fuentes del crecimiento económico

y se analizaron los resultados obtenidos de dicha aplicación. Las últimas dos etapas (tercera y cuarta) permiten contestar las tres preguntas de investigación planteadas.

## ***Fundamento teórico***

En el presente trabajo de investigación se pretende cuantificar el aporte de la fuerza laboral, el stock de capital y el cambio técnico al crecimiento económico a partir de un ejercicio de desglose del crecimiento observado. Para esto, en una primera instancia, en el fundamento teórico se hace una revisión conceptual de los principales aportes tanto teóricos como empíricos --a favor y en contra-- en torno a la contabilidad del crecimiento. Por último, se revisarán los principales aportes en cuanto al crecimiento endógeno y la interpretación de la contabilidad del crecimiento desde la perspectiva de crecimiento endógeno.

### ***Contabilidad del crecimiento***

Barro y Sala-i-Martin (2004) definen la contabilidad del crecimiento como un método empírico que permite el descomponer el crecimiento observado del valor agregado bruto en componentes asociados con cambios en los insumos factoriales capital y mano de obra, y en las tecnologías de producción para entender las fuentes de crecimiento del producto.

Sachs (2004) se refiere a esta metodología como un marco analítico-contable que permite medir los principales factores que contribuyen al crecimiento económico (medido como el aumento del producto) que proviene de aumentos del capital, del trabajo o del progreso tecnológico.

En cambio, Hulten (2009) afirma que la contabilidad de crecimiento mide un factor de escalamiento que varía con el tiempo a medida que cambia la productividad de los insumos capital y mano de obra y se vale del resultado obtenido para separar el crecimiento del producto real en dos componentes: uno que corresponde a aquellos insumos y otro que corresponde a la productividad.

La importancia de la contabilidad del crecimiento yace, según Snowden y Vane (2005), en que para entender las causas del crecimiento económico, además de un marco teórico, se requiere también un método sencillo para calcular la importancia relativa del capital, mano de obra y la tecnología en casos de crecimiento presentado por economías reales.

Solow (1957) sostiene que la contabilidad del crecimiento es una manera elemental de separar las variaciones del producto per cápita a raíz del cambio técnico de aquellas variaciones resultado de los cambios en la disponibilidad del capital per cápita y que de los resultados obtenidos "...uno podría sacar unas conclusiones rudimentarias pero útiles".

## ***Medición de las fuentes del crecimiento***

Según Hulten (2001), Solow no fue el primero en atar la función de producción agregada a la productividad, ya que este vínculo se remonta al menos al trabajo de Jan Tinbergen en 1942. Sin embargo, el aporte influyente de Solow está en el simple y elegante vínculo teórico entre la función de producción y el enfoque de un número índice. Es decir, mientras que en otros estudios sobre el número índice se interpretaron los resultados obtenidos en vista de la función de producción, Solow tomó como punto de partida la función de producción y dedujo las consecuencias para el índice de productividad.

Solow (1957) usa varios supuestos fundamentales: (i) la función de producción es neoclásica, (ii) se paga a los insumos el valor de su producto marginal, (iii) la función presenta retornos constantes a escala, y (iv) el cambio técnico es neutral en el sentido de Hicks.

Esta metodología empleada por Solow (1957) y, más adelante, Barro (1999), toma como punto de partida la identidad  $Q = A(t)F(K, L)$ , donde el factor multiplicativo  $A(t)$  es un término de productividad *Hicks-neutral* que mide el efecto acumulado de los desplazamientos en el tiempo de la función de producción, y llega a la ecuación fundamental de la contabilidad del crecimiento de forma que

$$\dot{Q}/Q = \dot{A}/A + w_K(\dot{K}/K) + w_L(\dot{L}/L) \quad (1)$$

donde el crecimiento del producto es igual a los aportes ponderados del capital y el trabajo más la tasa de crecimiento de la productividad multifactorial ( $A$ ).

A partir de la aplicación de logaritmos naturales es posible diferenciación con respecto al tiempo  $t$  de una función de producción Cobb-Douglas  $F(K_t, L_t) = K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$  donde  $0 < \alpha < 1$ . Si las tasas de crecimiento de capital y trabajo se ponderan con  $\alpha$  y  $(1-\alpha)$ , donde cada ponderaciones corresponden a la participación del pago de los factores capital y trabajo, respectivamente, se puede computar el crecimiento de la productividad multifactorial como residual (Solow, 1957).

## ***Productividad multifactorial***

Hulten (2001) afirma que el concepto de producto por unidad de insumo no es un concepto puramente teórico; es, de hecho, parte implícita de modelo de flujo de ingreso circular que permite hallar la restricción presupuestaria impuesta sobre una economía con limitados recursos de capital, trabajo y tecnología. Dado que, el PIB en precios nominales es una métrica poco satisfactoria de progreso económico ya que el bienestar económico se mide en la cantidad de bienes y servicios consumidos, y no lo gastado en aquellos bienes, el producto por unidad ayuda a superar esta debilidad del PIB.



Easterly y Levine (2001) sostienen que “algo más”, además de la acumulación de capital, esto es, la productividad multifactorial, es fundamental para entender las diferencias en términos de crecimiento económico y de ingresos de un país a otro, pese a este carecer de forma y fondo desde una perspectiva conceptual.

Abramovitz (1956) observó que el producto nacional neto a precios constantes en los EE.UU. se había cuadruplicado entre las décadas de 1969-78 y 1944-1953, sin aumentos de trabajo ni de capital per cápita. Este resultado lo atribuyó a las fuerzas que causan la productividad y afirmó, además, que el aumento de productividad debe entenderse como “una suerte de medida de nuestra ignorancia”.

En ese sentido, Solow (1957) admite que el término “cambio técnico” es una manera conveniente de referirse a “*cualquier desplazamiento en la función de producción*” ya que abarca toda suerte de elementos (aceleraciones y desaceleraciones, mejoras en la educación de la fuerza laboral, etc.).

En el contexto de esta metodología, al cambio técnico también se lo denomina productividad multifactorial (MFP por sus siglas en inglés) o residual (se deriva como un “residuo”) ya que este, expresado como número índice, refleja el crecimiento de la eficiencia en el uso de los factores de producción, capital y mano de obra (Dean y Harper, 2001).

Como residuo, la MFP refleja la parte del producto que no es explicada por la cantidad de insumos que tradicionalmente se utilizan en la producción y, como tal, su nivel es determinado por qué tan eficientemente y con qué intensidad los insumos intervienen en la producción (Comin, 2006).

Hulten (2001) sostiene que, si bien comúnmente se relaciona al residual con el cambio técnico, aquella interpretación no es correcta por dos motivos: (i) este parámetro de desplazamiento no capta el cambio técnico que resulta del gasto en inversión y desarrollo, y (ii) cambios en la organización institucional de la producción también desplazarán la función de producción, así como cambios sistemáticos en el esfuerzo de los trabajadores.

Desde una perspectiva matemática/práctica, la MFP o residual es un parámetro de la función de producción agregada que se mide como un número índice con precios y cantidades observables, y que puede interpretarse de manera explícita como una medida del producto por unidad de insumo (Hulten, 2009).

Hicks (1963) —en el contexto de explicar el progreso económico— introduciría el concepto de la ‘neutralidad’ al afirmar que el progreso económico se debe a las innovaciones y que estas podían ser “neutrales”, es decir, no inciden en la relación entre los productos marginales. O bien, una innovación tecnológica es neutral con respecto al capital y al trabajo solamente si la relación existente entre las productividades marginales de los factores se mantiene constante para una proporción dada entre el capital y el trabajo (Sala-i-Martin, 2000).

En el desarrollo de este modelo, la MFP aparece como neutral en el sentido de Hicks, de manera que:

$$Q = A(t)f(K,L) \quad (2)$$

De manera que el cambio técnico,  $A(t)$ , es neutral “*si los desplazamientos en la función de producción no afectan las tasas marginales de sustitución sino que solamente aumentan o disminuyen el producto alcanzable con determinado nivel de insumos*” (Solow, 1957).

### ***Ejercicios empíricos de medición de las fuentes del crecimiento***

Desde una perspectiva empírica, uno de los ejercicios de contabilidad del crecimiento más detallados estudia a los Estados Unidos para varios periodos. Los resultados arrojaron que la productividad multifactorial apenas creció entre 1973 y 1982, y que, de hecho, tras considerar las economías de escala y otros factores, el residual producto de avances en el conocimiento en realidad disminuyó durante aquel periodo (Denison, 2010).

King y Levine (1994), con una muestra de 105 países, encontraron que para la década de los 80: i) las diferencias internacionales en cuanto al capital per cápita poco explican las diferencias en producto per cápita; ii) el crecimiento de los acervos de capital explica poco del crecimiento del producto en los países analizados; y iii) a partir de un  $\alpha = 0.4$ , el crecimiento del capital per cápita explica alrededor del 40 por ciento del producto per cápita y, además, el capital tiende a no explicar del todo el crecimiento del producto, incluso en contextos de decrecimiento.

Brambila, Meredith, y Vladkova (2007), para América Central en el período 1960–2005, encontraron que el producto real por trabajador aumentó en promedio alrededor de 1.75% anual y la productividad multifactorial aportó virtualmente nada al aumento del producto, y que aquel incremento refleja la intensificación del uso del capital característica de la región latinoamericana más que un aumento de la productividad en la región.

En quizá el ejercicio más reciente de la contabilidad del crecimiento, Beiling y Wulong (2014) encontraron que parte considerable del crecimiento de la productividad multifactorial de

economías pequeñas y abiertas como la canadiense se debe a los aumentos de productividad en la producción de insumos intermedios en el exterior, y que como resultado de la considerable integración de las industrias manufactureras canadienses en la economía mundial, los aumentos de la productividad en países extranjeros contribuyó en mayor medida al crecimiento real de la productividad multifactorial en las industrias manufactureras que en las demás industrias.

En el caso de Ecuador, Arteta (2000) para el periodo de análisis 1965-1998, halló que la productividad multifactorial fue el elemento de mayor importancia en la década de los setenta, el menor en los ochenta y en la década de los noventa este explica solamente un tercio del crecimiento de los factores, y que, además, el lento crecimiento económico del país se debe a la acumulación factores y a la falta de mejoras en la productividad de estos. Freire (2001), para el período 1965-1998, corroboró que el crecimiento económico se basó mayormente en la acumulación de capital y que el nivel de eficiencia productiva se redujo en 20 de los 24 sectores analizados.

## ***Crítica a la contabilidad del crecimiento***

La contabilidad de las fuentes del crecimiento ha sido el blanco de numerosas y despiadadas críticas. Estas críticas por parte de diversos autores, tales como Joan Robinson, Jorgenson y Griliches, y Nelson, entre otros, se han centrado tanto en la teoría de trasfondo como la metodología en sí y, por consiguiente, los resultados obtenidos a partir del empleo de esta. En esta sección se han incluido los principales aportes en cuanto a esto.

Si bien la denominada Controversia de Cambridge antedata la contabilidad del crecimiento (Robinson, 1953-1954) y el subsiguiente resurgimiento de los modelos empíricos neoclásicos, la contabilidad del crecimiento toma como punto de partida la función de producción agregada y, por ende, está sujeta a la crítica de la teoría neoclásica del capital que, en resumidas cuentas, sostiene que esta teoría padece de la falacia de composición, es decir, no se puede simplemente pasar de conceptos microeconómicos a un entendimiento de la sociedad como un todo.

Robinson (1953-1954) criticó la noción de bienes de capital homogéneos y de representar a estos con un único término ( $K$ ), ya que la heterogeneidad de los bienes de capital que se pretende abarcar con aquel término es insoslayable, es decir, así como no se pueden sumar bienes heterogéneos, no se puede agregar unidades de capital y, por ende, sostiene que la función de producción agregada *“...ha sido una poderosa herramienta de la desinformación”*.

El mismo Solow (1957) calificó el punto de partida de esta metodología, la función de producción agregada, de *“tema anticuado”* y que, además, *“...se requiere algo más que la ‘suspensión voluntaria de la incredulidad’ normal para hablar seriamente de la función de producción agregada”*.

Griliches y Jorgenson (1967), tras ajustar los insumos, sobre todo el stock de capital, encontraron un residual virtualmente nulo en el caso de la economía estadounidense en el periodo 1945-65 y, así, concluyeron que el crecimiento de la productividad multifactorial es el resultado de una medición errónea de los insumos factoriales, o bien, que los frutos del cambio técnico pueden atribuirse en gran medida a cambios en la calidad de los factores.

Según Nelson (1973), el enfoque convencional de la contabilidad del crecimiento habría dado con un callejón sin salida ya que una vez que se considera en los aportes de los factores el efecto de cambio técnico sesgado, los estimativos de crecimiento de la MFP se vuelven indeterminados frente a la carencia de información sobre la elasticidad de sustitución y el grado de sesgo en la tasa de cambio técnico y, por ende, no es posible encontrar de manera exacta un estimativo de cuánto del crecimiento puede explicarse con movimientos a lo largo de la función de producción y cuánto debe imputarse al cambio técnico en un sentido más amplio.

En el contexto del debate sobre las fuentes del crecimiento en Asia del Este, Rodrigo (2000) rechaza la descomposición neoclásica del crecimiento pues afirma que la noción de que el cambio tecnológico es diferente de la acumulación es errónea y propone un enfoque sistémico en el que la productividad es el resultado de la acumulación de capital físico, humano y social, ya que estos tres tipos de capital son complementarios.

Shaikh (1974), en una extensión de las críticas de Phelps-Brown (1957), y Levy y Simon (1963) sobre el “buen” ajuste de las funciones Cobb-Douglas, demostró algebraicamente que en la medida que las proporciones agregadas sean constantes, una función Cobb-Douglas que al parecer presenta rendimientos constantes a escala siempre dará un ajuste exacto para los datos que sean y también parecerá que posee productos marginales iguales a los pagos factoriales respectivos.

Barnett (2004), a partir de un análisis dimensional, sostiene que la modelización de la productividad multifactorial a partir de los parámetros de una función de producción Cobb-Douglas no es razonable en términos económicos, ya que las unidades de medida o dimensión en que se mide la productividad multifactorial no son significativas o son inconstantes, ya que las unidades en que se expresa la productividad multifactorial no permiten una interpretación económica simple.

## ***Crecimiento endógeno***

En el presente trabajo, en el marco de la medición de las fuentes del crecimiento económico, se plantea una interpretación de los resultados de la contabilidad del crecimiento a partir de la teoría

del crecimiento endógeno y los aportes de autores tales como Romer, Barro, Griliches y Lucas entre otros.

Según Howitt y Weil (2008), la teoría del crecimiento endógeno cuestiona la perspectiva neoclásica al proponer canales a través de los cuales la tasa de progreso técnico, y, así, el crecimiento económico de largo plazo, puede ser influenciada por factores económicos ya que esta parte de la observación de que el progreso tecnológico tiene lugar gracias a la innovación, que se manifiesta en forma de nuevos productos, procesos y mercados, muchos de los cuales son el resultado de actividades económicas.

Romer (1994) mantiene que la teoría de crecimiento endógeno se diferencia del crecimiento neoclásico al enfatizar que el crecimiento económico es un resultado endógeno de un sistema económico y no el resultado de fuerzas externas y, así, el trabajo teórico no depende de cambio tecnológico exógeno para explicar el incremento del ingreso per cápita y el trabajo empírico no se conforma con medir un residual, sino que más bien busca descubrir las decisiones del sector público que hacen que la tasa de crecimiento del residual varíe de un país a otro.

En concreto, en los modelos desarrollados en el marco del crecimiento endógeno, el término inversión se refiere a un concepto más amplio que la acumulación de capital físico que figura en las cuentas nacionales; también se incluye el gasto en la investigación y el desarrollo, y la formación de capital humano y, por ende, la proposición central de la teoría de crecimiento endógeno es que la acumulación de capital amplio (físico y humano) no presenta retornos decrecientes (Aghion y Howitt, 2009), esto en contraste con el desarrollo neoclásico que supone rendimientos constantes a escala.

En el contexto de la contabilidad del crecimiento, Romer (1990) además afirma que las teorías recientes de crecimiento endógeno permiten formularse una idea más clara del residual, a saber, que el residual puede interpretarse claramente en contextos que consideran retornos crecientes y spillovers o en modelos en que el progreso tecnológico es resultado de investigación significativa, lo cual, a su vez, permite un mejor entendimiento del residual en términos de inversión en investigación y desarrollo, políticas públicas y otros factores.

### ***Rendimientos crecientes y spillovers***

Una serie de autores —incluidos Griliches (1979), Romer (1986) y Lucas (1988) — construyeron modelos de crecimiento económico con rendimientos crecientes a escala y *spillovers*. En el análisis de Romer (1986), la idea de trasfondo es que los productores aprenden al invertir para producir de manera más eficiente, este conocimiento se desborda de una firma a las demás, de manera que la productividad de cada firma depende del agregado del aprendizaje que se refleja en el stock de capital general, es decir, la eficiencia de la producción aumenta con la experiencia acumulada. Según Griliches (1979), los *spillovers* también representan la difusión de

conocimiento a través de las firmas ya que el capital se modeliza como el nivel agregado de conocimiento en la industria o, dicho de otro modo, actividades de generación de conocimiento. En cambio Lucas (1988) modeliza el capital como el nivel agregado de capital humano en una determinada industria o país, esto es, capital humano en forma de educación. .

### ***Modelos de variedades***

Romer (1990), y Grossman y Helpman (1991) aplicaron el modelo de variedades de producto al cambio tecnológico en que el producto puede consumirse, utilizarse como insumo intermedio en la producción o destinarse a la inversión en investigación y desarrollo. Según la formulación considerada en Barro y Sala-i-Martin (1997), el progreso tecnológico se da cuando la inversión en investigación y desarrollo incrementa el número de variedades de productos intermedios que se conocen y utilizan en un determinado momento, es decir, el número de variedades de productos intermedios se entiende como el estado actual de tecnología determinada de manera endógena.

### ***Modelos de escaleras de calidad***

Otro modelo prominente de cambio tecnológico en la literatura reciente de crecimiento endógeno es la formulación de los modelos de escaleras de calidad de Aghion y Howitt (1992) y Grossman y Helpman (1994). En este marco, el progreso tecnológico consiste de mejoras en la calidad de los insumos intermedios (o, análogamente, reducciones en el costo de suministrar insumos de un determinado nivel de calidad). Según Barro y Sala-i-Martin (1997), el progreso tecnológico se produce a través de inversiones en investigación y desarrollo que permiten el ascenso de la escalera de calidad, un escalón a la vez. El elemento clave del marco de escaleras de calidad es que insumos intermedios de diferente calidad dentro de un mismo sector se modelizan como sustitutos perfectos. Los insumos de rango superior sencillamente son mejores que los de menor rango y, así, los insumos intermedios de menor calidad son expulsados del mercado en equilibrio. La obsolescencia tecnológica —o bien, destrucción creativa— diferencia este modelo del de variedades en el que no se produce obsolescencia tecnológica.

### ***Conclusión***

Los ejercicios estándar de contabilidad del crecimiento generan un residual, el cual típicamente se considera una medida de progreso tecnológico. Las teorías de crecimiento endógeno permiten comprender este residual de manera más clara. En concreto, el residual puede claramente interpretarse en contextos de retornos crecientes a escala y *spillovers* o en modelos en que el progreso tecnológico es el resultado de la investigación y desarrollo.

Por consiguiente, de esta revisión teórica-empírica se puede concluir que los enfoques antiguos y nuevos sobre el crecimiento económico se complementan ya que los ejercicios de contabilidad del crecimiento brindan información útil dentro del contexto de las teorías modernas de crecimiento endógeno y las teorías recientes pueden usarse para extender la utilidad del ejercicio tradicional de medición de las fuentes de crecimiento económico.

# Capítulo I: Situación general del valor agregado bruto e insumos sectoriales durante 2007-2014

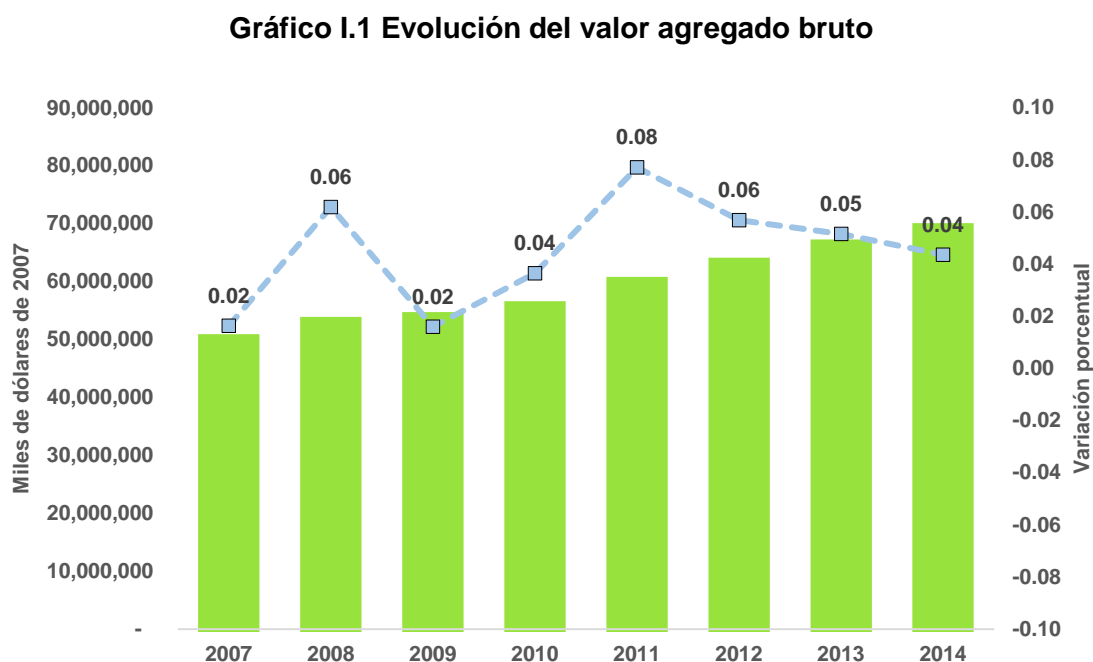
## Introducción

El presente apartado contextualiza la situación general de los diversos componentes empleados en la medición de las fuentes del crecimiento económico sectorial observado durante el periodo de análisis.

En una primera instancia se aborda la evolución del valor agregado bruto, a continuación, se describe la situación de la formación bruta de capital, y, por último, se revisa el comportamiento del mercado laboral.

## Descripción de la situación del valor agregado bruto sectorial

El valor agregado bruto durante el periodo de análisis siguió una tendencia creciente promediando un crecimiento anual de 5%. Para diciembre del 2014, el valor agregado bruto había ascendido a 65.7 miles de millones de dólares constantes, un incremento de alrededor de 39.7% con respecto del 2007, con una variación positiva de unos 19.4 miles de millones de dólares con respecto del 2007 (BCE, 2015).

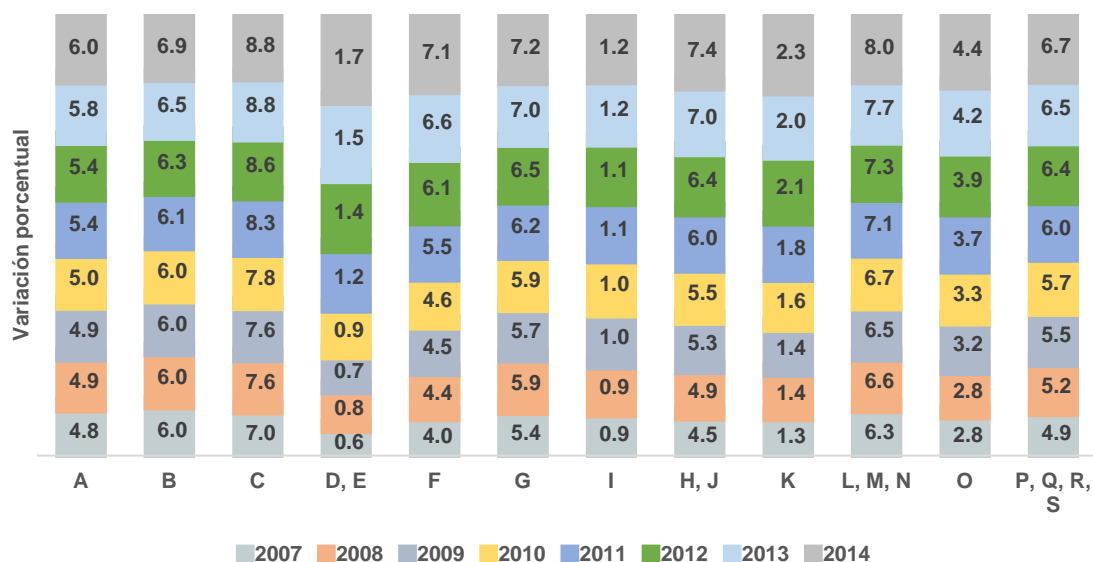


Fuente: BCE, Cuentas nacionales  
Elaboración: Daniel Viola

En términos porcentuales, los sectores que presentaron mayor crecimiento en el periodo 2007-2014 fueron Suministro de electricidad y agua (D, E) con una variación de 16.9%, Intermediación financiera (K) con 8.8% y Construcción (F) con 8.5%. Esto, en dólares de 2007 asciende a una producción anual promedio de 8.2 miles de millones de dólares. En contraste, Explotación de minas y canteras (B), Industrias manufactureras (C) y Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (A) presentaron los niveles de crecimiento más bajos durante este periodo con una variación anual promedio de 2.0%, 3.3% y 3.4% respectivamente, lo cual, expresado en dólares constantes equivale a 19.5 miles de millones de dólares.

En dólares de 2007, los sectores que promediaron mayor valor agregado bruto anual son *Industrias manufactureras* (C) con 8.05 miles de millones, *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N) con 7.04 miles de millones, y *Comercio al por mayor y al por menor* (G) y *Explotación de minas y canteras* (B) con 6.2 miles de millones de dólares constantes. Esto asciende a un VAB agregado promedio de 27.5 miles de millones de dólares. Además, en términos de dólares de 2007, el valor agregado bruto del sector *Construcción* (F), para finales del 2014, presentó mayor diferencia (3.04 miles de millones) con respecto al correspondiente al 2007.

**Gráfico I.2 Evolución del valor agregado bruto sectorial**



Fuente: BCE, Cuentas nacionales

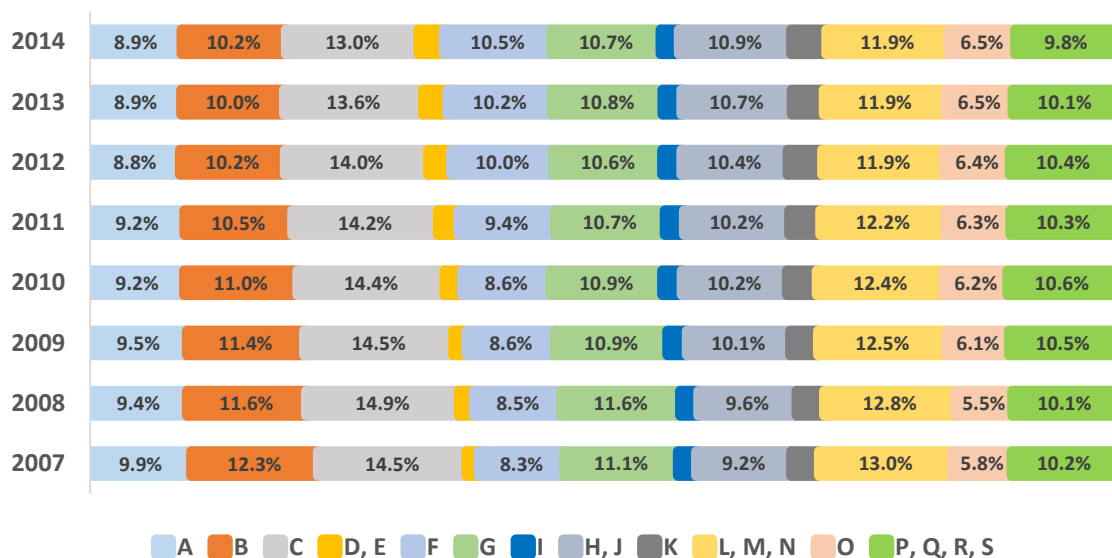
Elaboración: Daniel Viola

Las ramas de actividad con mayor participación en el valor agregado bruto durante el periodo de análisis son *Industrias manufactureras* (C) y *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler*



(L, M, N) con una participación conjunta promedio anual de 26.07% en el VAB. Mientras que los sectores *Comercio al por mayor y al por menor* (G), *Explotación de minas y canteras* (B), *Transporte, almacenamiento y comunicaciones* (H, J) y *Servicios a los hogares* (P, Q, R, S) explican en promedio entre 10.3-10.8% del VAB cada uno, lo cual asciende a un promedio anual de unos 24.2 miles de millones de dólares constantes.

**Gráfico I.3 Participación sectorial en el VAB total**

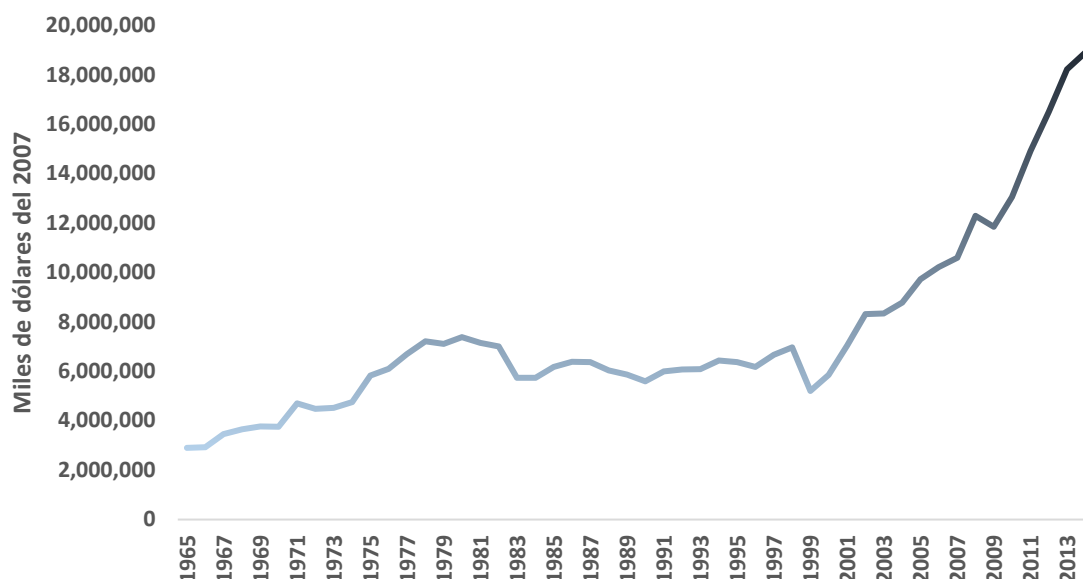


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel viola

## ***Descripción de la situación de la formación bruta de capital fijo sectorial***

**Gráfico I.4 Evolución de la formación bruta de capital fijo en el periodo 1965-2014**



Fuente: BCE, Cuentas nacionales

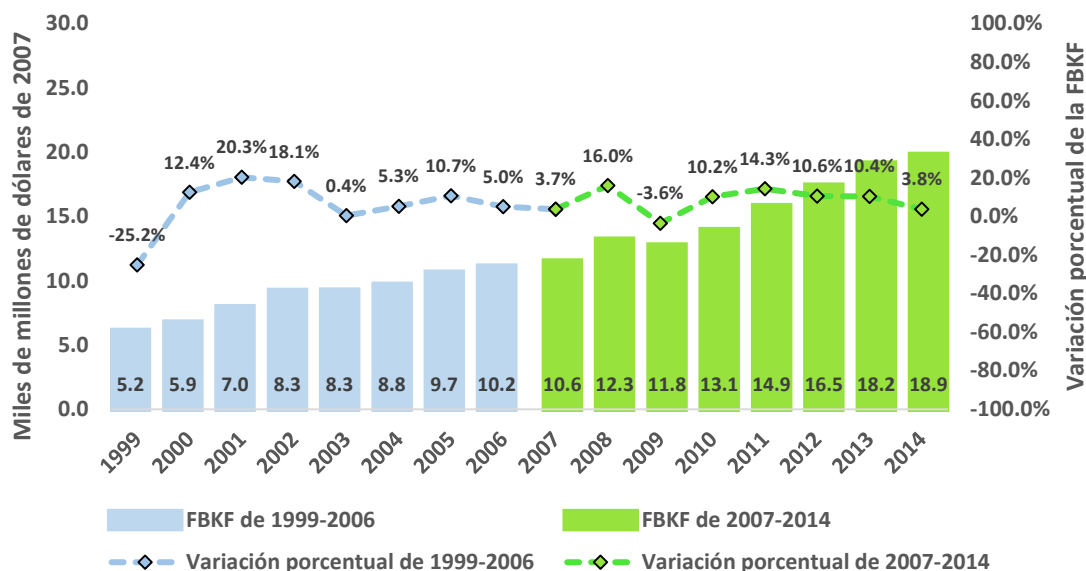
Elaboración: Daniel Viola

Según el Sistema Nacional de Cuentas Nacionales (2008), la formación bruta de capital fijo o inversión bruta se define como el valor de las adquisiciones menos las disposiciones de activos fijos (a saber, maquinaria, equipo, edificios u otras estructuras) que se utilizan repetida o continuamente en la producción durante varios ejercicios contables. Además, esta variable se considera un flujo, pues mide las variaciones del valor económico a lo largo de determinado periodo.

La formación bruta de capital fijo no es una medida de la inversión total, ya que solamente se mide el valor de las adiciones netas a los activos fijos, y se excluyen todo tipo de activos financieros, así como inventarios y otros costos de operación. Los flujos miden las variaciones de valor económico a lo largo de un período Sistema Nacional de Cuentas Nacionales (2008).

La formación bruta de capital fijo en el país se ha incrementado de manera considerable, a saber, un 83.2% en el periodo 2007-2014 en contraste con los ocho años inmediatamente precedentes (1999-2006). En el 1999-2006, el total de la formación bruta de capital fijo ascendió a 63.5 miles millones de dólares de 2007 frente a los 116.3 miles de millones de dólares correspondientes la inversión bruta total en el periodo 2007-2014.

**Gráfico I.5 Evolución de la formación bruta de capital fijo total**



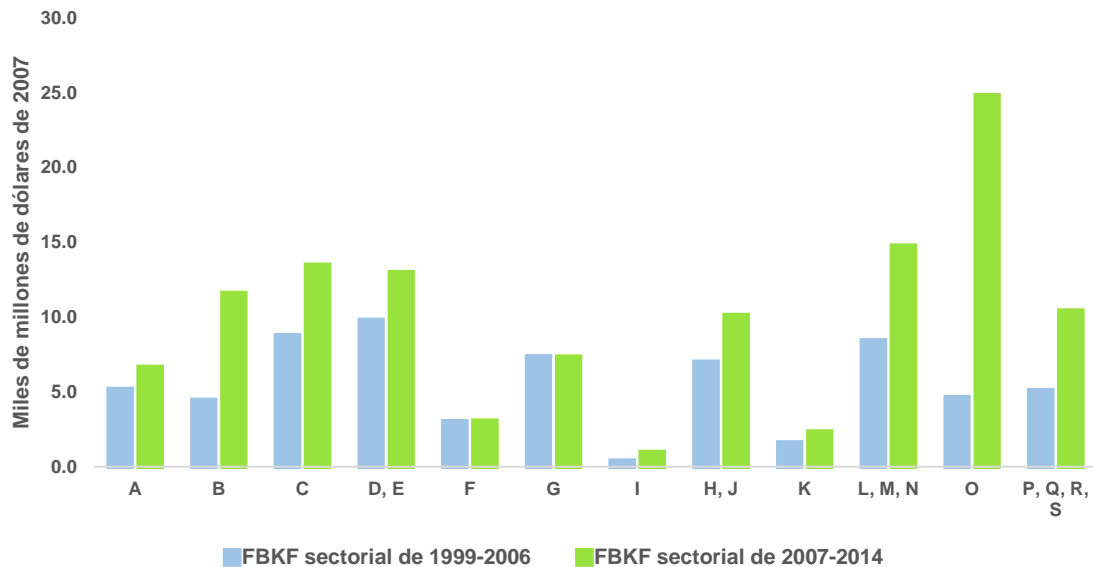
Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

Además, a diferencia del periodo 1999-2006 caracterizado por la crisis económica y el colapso del sistema financiero ecuatoriano en el año 1999 y la subsiguiente inestabilidad política, durante el periodo 2007-2014, el país gozó de un valor agregado bruto que alcanzó niveles históricos en términos tanto reales como nominales, así como ocho años de estabilidad política ininterrumpida. Esto permitiría al gobierno de turno implementar su plan y estrategia de gobierno, lo cual, a su vez, se podría suponer que se traduciría en niveles de inversión bruta menos variados o irregulares con una varianza de 0.003 correspondiente al periodo 2007-2014 frente a aquella del periodo 1999-2006 de 0.018 (Gráfico I.6).

En este contexto, durante el periodo de análisis, el sector que presentó el mayor crecimiento en cuanto a la formación bruta de capital fijo fue el sector de *Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria* (O) que pasó de 4.4 miles de millones de dólares de 2007 en el periodo 1999-2006 a 24.6 miles de millones de dólares en el periodo 2007-2014. Por otro lado, el sector que presentó menor crecimiento durante el periodo de análisis fue el de *Comercio al por mayor y al por menor* (G) que mantuvo un nivel virtualmente idéntico al del periodo 1999-2006 con una inversión bruta de 7.1 miles de millones de dólares de 2007.

**Gráfico I.6 Formación bruta de capital fijo por sector**

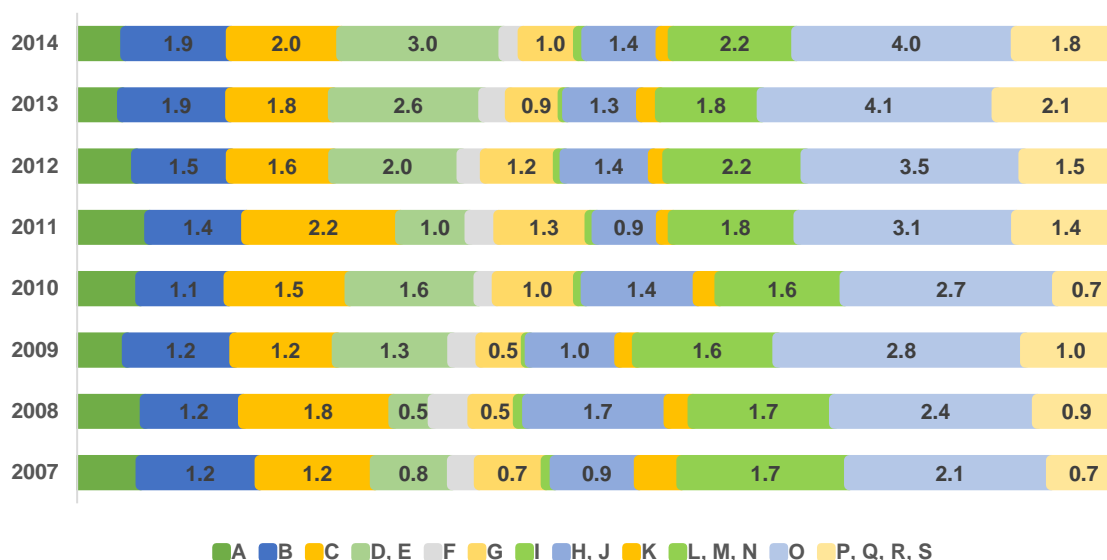


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

Durante el periodo de análisis, los sectores que recibieron mayor inversión bruta fueron *Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria* (O), *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N), *Industrias manufactureras* (C), y *Suministro de electricidad y agua* (D, E), los cuales acapararon el 56.1% del total de la formación bruta de capital fijo o 65.3 miles de millones de dólares de 2007. En contraste, la participación de los mismos sectores en los ocho años inmediatamente precedentes al periodo de análisis asciende al 48.6% del total de formación bruta de capital fijo o 30.9 miles de millones de dólares de 2007 (véase el Gráfico I.7).

**Gráfico I.7 Participación sectorial en la formación bruta de capital fijo total**



Fuente: BCE, Cuentas nacionales

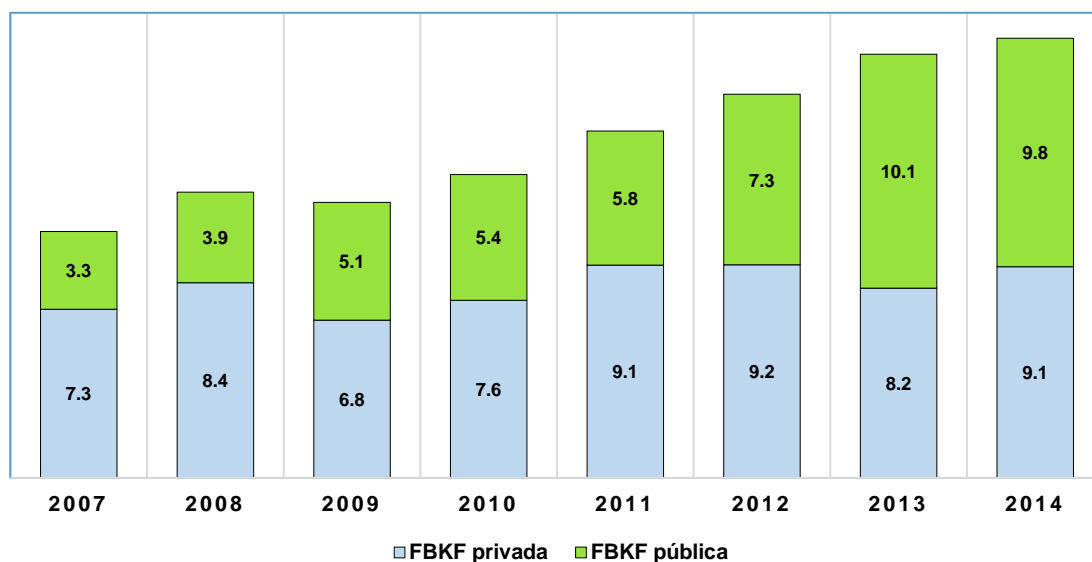
Elaboración: Daniel Viola

En términos reales, la formación bruta de capital fijo atribuible al sector público se ha incrementado de manera considerable (196.9%) durante el periodo de análisis pasando de 3.3 miles de millones de dólares en el 2007 a 9.8 miles de millones de dólares en el 2014 con un crecimiento anual promedio de 17.4%.

A su vez, el monto total de la formación bruta de capital fijo privada correspondiente al periodo de análisis es mayor (65.6 miles de millones de dólares de 2007) al total imputable al sector público para este mismo periodo (50.6 miles de millones de dólares de 2007). Si bien la variación promedio anual de esta variable (4.2%) es bastante más moderada que aquella presentada por la inversión bruta pública correspondiente al gobierno de turno, los niveles de formación bruta de capital fijo privada, en su mayoría, fueron mayores que aquellos alcanzados por el sector privado. Cabe destacar que los montos de la inversión bruta pública solamente superaron sus contrapartes públicas en los años 2013 y 2014 con 10.1 y 9.8 miles de millones de dólares frente a una inversión bruta privada de 8.2 y 9.1 miles de millones de dólares respectivamente.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> No se dispone de la información sobre los montos tanto públicos como privados de la formación bruta de capital fijo en términos reales correspondiente al periodo 1999-2006, lo cual permitiría un mejor entendimiento de la evolución de la inversión bruta en el país.

**Gráfico I.8 Inversión bruta pública y privada**



Fuente: BCE, Cuentas nacionales

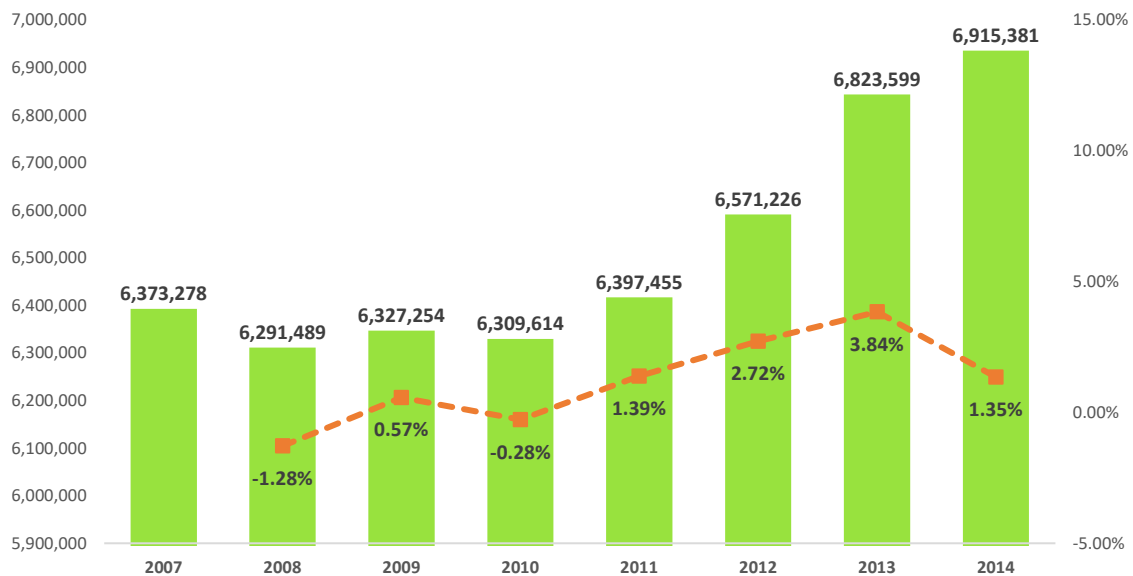
Elaboración: Daniel Viola

## ***Descripción del mercado laboral sectorial***

Para diciembre del 2014, el número total de personas con empleo (de 15 años o más de edad) había incrementado en 8.5%, pasando de 6.373.278 en el 2007 a 6.915.381 con un crecimiento promedio anual de 1.19% (Gráfico I.9).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> En el 2014, el Instituto Nacional de Estadística y Censos implementó una nueva desagregación de la población ocupada o empleada (INEC, 2014).

**Gráfico I.9 Empleo total**

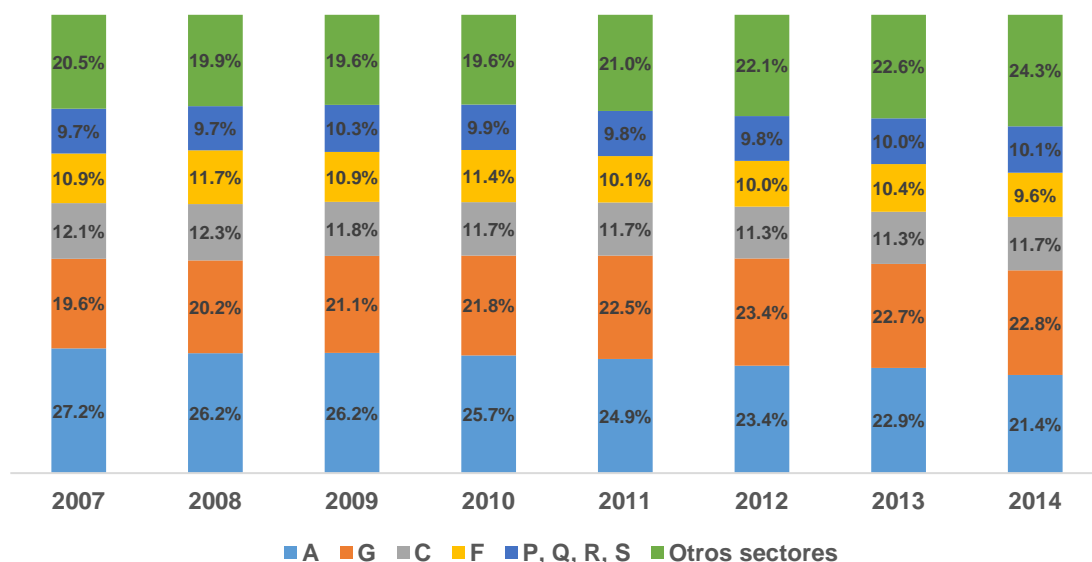


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

Dentro del mercado laboral se observa que los cinco sectores donde más se concentró el empleo en el año 2007 fueron *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (A)*, *Comercio al por mayor y al por menor (G)*, *Industrias manufactureras (C)*, *Construcción (F)*, y *Servicios a los hogares (P, Q, R, S)* con alrededor del 79% del total de la población con empleo (véase el Gráfico I.10). En contraste, si bien para diciembre de 2014, el total de personas ocupadas en estos sectores creció en un 3.3% alcanzando las 5234262 personas, la participación de aquellos sectores en el empleo total bajó a 5%.

**Gráfico I.10 Participación del empleo por rama de actividad en el empleo total**



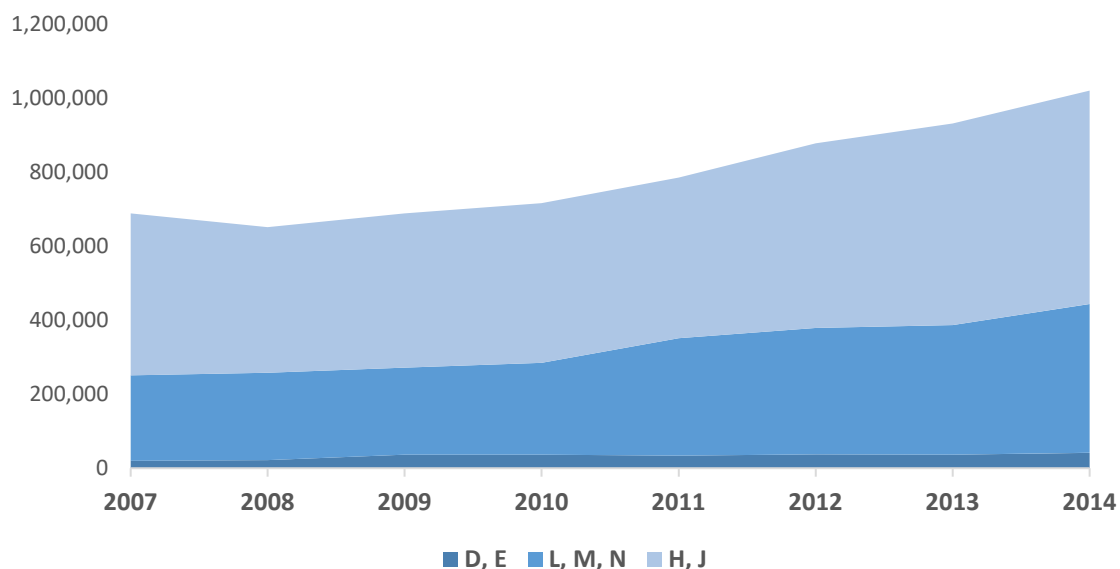
Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

Pese a esta concentración del empleo en cinco sectores, los sectores que presentaron mayor crecimiento durante el periodo de análisis fueron *Suministro de electricidad y agua* (D, E), *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N) y *Transporte, almacenamiento y comunicaciones* (H, J) con una variación positiva conjunta de 48.2% para finales del 2014 con respecto del año 2007 (véase el Gráfico I.11). Esta diferencia, expresado en número de personas ocupadas, asciende a 331,647.



**Gráfico I.11 Ramas de actividad con mayor crecimiento**

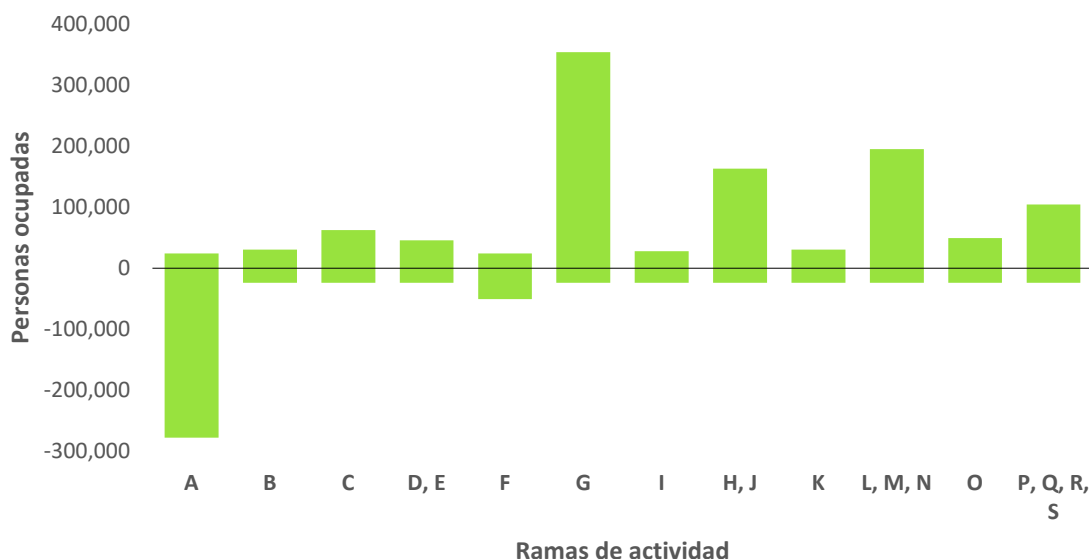


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

En cuanto al número total de personas ocupadas, las ramas de actividad que más habían decrecido para finales del 2014 son *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca* (A) y *Construcción* (F) con diferencias negativas de 253,281 y 26,354 respectivamente. En este sentido, las ramas de actividad que presentan mayor crecimiento para finales del periodo de análisis son *Comercio al por mayor y al por menor* (G), *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N) y *Transporte, almacenamiento y comunicaciones* (H, J) con variaciones positivas de 329,562, 171,136 y 139,005 personas empleadas para finales del 2014. (Véase el Gráfico I.12.)

**Gráfico I.12 Variación del total de personas ocupadas por rama de actividad**



Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

## Conclusión

De la revisión de la situación de los diversos elementos que se emplean en el ejercicio de aproximación de valor agregado bruto y de los insumos factoriales se obtiene, como primera conclusión, que hubo un incremento tanto del valor agregado bruto y la inversión bruta, medidos en dólares de 2007, como del número de personas empleadas.

Además, se observó que, durante el periodo de análisis, los sectores que recibieron mayor inversión bruta fueron *Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria* (O), *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N), *Industrias manufactureras* (C), y *Suministro de electricidad y agua* (D, E), los cuales acapararon el 56.1% del total de la formación bruta de capital fijo o 65.3 miles de millones de dólares de 2007.

Las ramas de actividad con mayor participación en el valor agregado bruto durante el periodo de análisis son *Industrias manufactureras* (C) y *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N) con una participación conjunta promedio anual de 26.07% en el VAB.

Dentro del mercado laboral se observó que los cinco sectores donde más se concentró el empleo en el año 2007 fueron *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca* (A), *Comercio al por mayor y al por menor* (G), *Industrias manufactureras* (C), *Construcción* (F), y *Servicios a los hogares* (P, Q, R, S) con alrededor del 79% del total de la población con empleo.

## ***Capítulo II: El stock de capital neto sectorial correspondiente al periodo 2007-2014***

### ***Introducción***

En el presente capítulo se obtiene el acervo o stock de capital neto sectorial —insumo necesario para medir las fuentes del crecimiento (OECD, 2009) a partir de la formación bruta de capital fijo sectorial. En una primera instancia, se describe la metodología empleada para la aproximación de este insumo a nivel sectorial, y, a continuación, se presentan los resultados obtenidos.

### ***Cálculo del stock de capital neto sectorial***

Para el cálculo del stock de capital neto sectorial se hizo un ejercicio de depreciación lineal de la formación bruta de capital fijo sectorial de la forma

$$K_t = FBKF_t + (1 - \delta)K_{t-1} \quad (3)$$

donde el stock de capital neto sectorial,  $K$ , correspondiente al año  $t$  equivale a la formación bruta de capital fijo,  $FBKF$ , correspondiente a ese año, y el stock de capital la depreciado correspondiente al periodo anterior,  $t - 1$ . Dicha depreciación se obtuvo a partir de una tasa única de depreciación del 4% (0.04) anual, así, se supone que los bienes de capital tienen una vida útil o de servicio de 25 años según recomienda (Blades, 1983).

Si bien es fácil aplicar este método de depreciación, cabe destacar que presenta una serie de desventajas, a saber, que no refleja de manera exacta la diferencia en cuanto al uso de un activo de un año a otro, no necesariamente empata los costos con beneficios derivados del uso de diversos tipos de activos de largo plazo y, por último, este método podría no ser apropiado para ciertos activos debido a tecnologías de rápida evolución (Hulten y Wykoff, 1981).

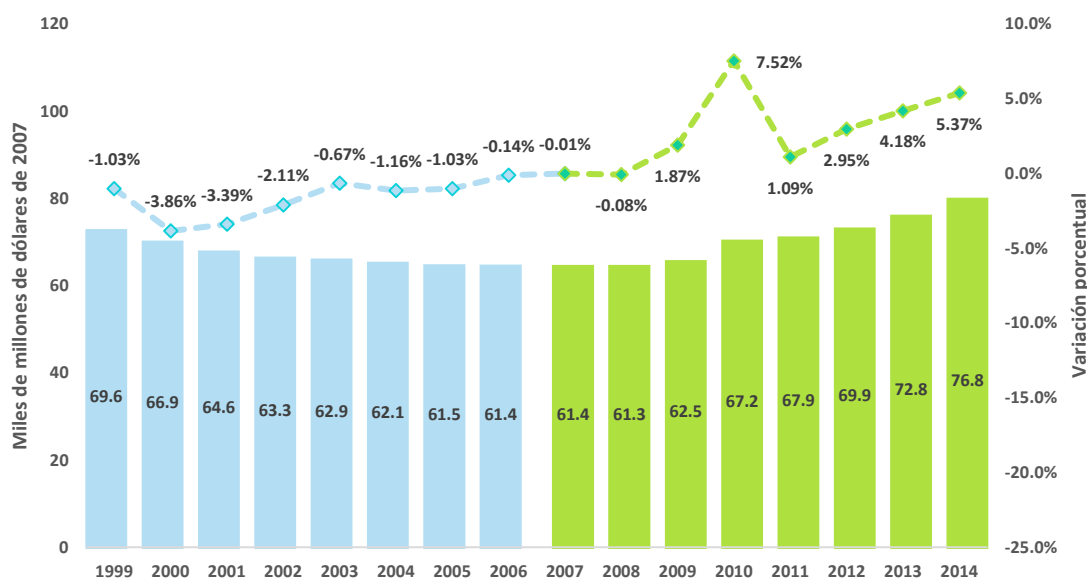
### ***El stock de capital neto sectorial***

Según el Sistema Nacional de Cuentas Nacionales (2008), los stocks son una posición o tenencia de activos y pasivos en un momento dado y están relacionados estrechamente con los flujos ya que son producto de la acumulación de transacciones y otros flujos anteriores, dicho de otro modo, son el resultado de un proceso continuo de entradas y salidas.

En este sentido, del ejercicio de depreciación lineal a una tasa de depreciación anual del 4%, se obtiene, como primer resultado general, que el stock de capital del país durante el periodo de análisis siguió una tendencia mayormente de incremento —salvo por los años 2007 y 2008 en que creció en -0.01 y -0.08% respectivamente— con un aumento anual promedio de 2.9%, pasando así de 61.4 a 76.8 miles de millones de dólares de 2007. Esto en contraste con el

comportamiento del stock de capital en el periodo 1999-2006 en el que está variable —que promedió un crecimiento anual de -1.7%— para inicios del 2007, había caído en un 11.8% pasando de 69.6 a 61.4 miles de millones de dólares de 2007 (Gráfico II.1).<sup>3</sup>

**Gráfico II.1 Stock de capital, totales**



Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

En términos sectoriales, el sector que durante el periodo de análisis presentó un mayor crecimiento en términos porcentuales fue el *Comercio al por mayor y al por menor* (G) con un incremento de 67.6% respecto del periodo 1999-2006, pasando así de 35.9 a 60.1 miles de millones de dólares de 2007. No obstante, el sector cuyo stock de capital más creció en dólares de 2007 fue el sector de *Suministro de electricidad y agua* (D, E) con un aumento de 31.3 miles de millones de dólares de 2007, lo cual se explica con el acrecentado énfasis durante el periodo de análisis en los diversos proyectos hidroeléctricos impulsados por el gobierno de turno.

Por otro lado, se obtiene que el sector económico cuyo stock de capital presentó el menor crecimiento en el país durante el periodo de análisis fue *Intermediación financiera* (K) con un decrecimiento de 70.2% pasando así de 16.9 miles de millones de dólares constantes para finales del 2007 a 5.1 miles de millones de dólares de 2007 a finales del 2014. En este sentido, en términos de dólares, el sector cuyo stock de capital menos creció durante el periodo 2007-2014 fue el de *Servicios a los hogares* (P, Q, R, S) con una reducción de más de 28 miles de

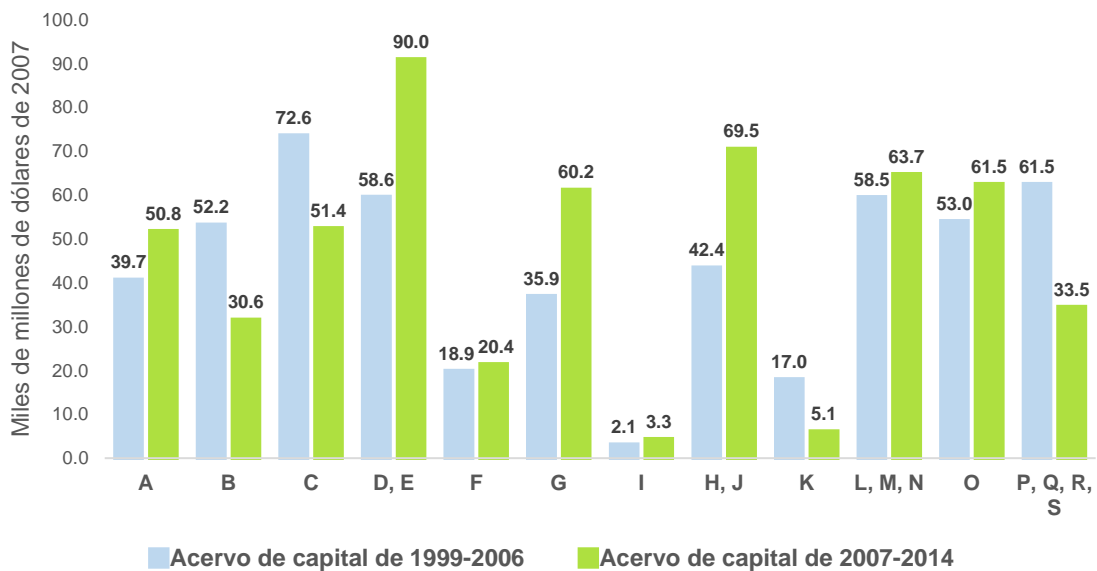
<sup>3</sup> Para los resultados completos del ejercicio de contabilidad del crecimiento, véanse las contribuciones relativas factoriales en Anexo A.

millones de dólares de 2007 para finales del 2014.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Dicho decrecimiento podría deberse al método de depreciación empleado. El tratamiento único de depreciación que se aplicó a la formación bruta de capital fijo sectorial no considera los cambios tecnológicos significativos que pudiera haber experimentado los sectores cuyo stock de capital decreció, a saber, Explotación de minas y canteras (B), *Industrias manufactureras* (C), *Intermediación financiera* (K) y *Servicios a los hogares* (P, Q, R, S).

**Gráfico II.2 Stock de capital sectorial, totales sectoriales**

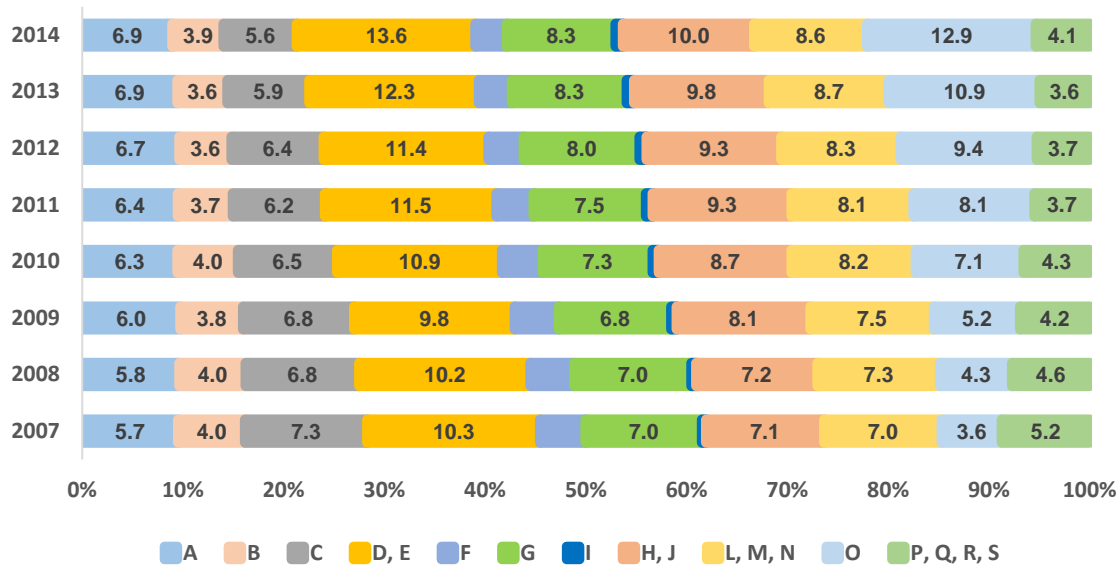


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

Durante el periodo de análisis, los sectores con mayor participación en el stock de capital fueron *Suministro de electricidad y agua* (D, E), *Transporte, almacenamiento y comunicaciones* (H, J), *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N) y *Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria* (O), los cuales explican el 52.7% del stock de capital para ese periodo valorado en 284.7 miles de millones de dólares de 2007. En contraste, la participación de los mismos sectores durante el periodo 1999-2006 asciende a 41.5% o 212.6 miles de millones de dólares de 2007 del total del stock de capital correspondiente a ese periodo.

**Gráfico II.3 Participación sectorial en el stock de capital total**



Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

## Conclusión

Del ejercicio de depreciación lineal se obtiene como primera conclusión general que, durante el periodo de análisis, el stock de capital del país promedió un crecimiento anual de 2.86%, pasando así de 61.4 a 76.8 miles de millones de dólares de 2007. En términos sectoriales, el stock de capital de ocho de los doce sectores incrementó con respecto al periodo 1999-2006. Adicional, el stock de capital correspondiente a estos doce sectores promedió una variación positiva durante el periodo de análisis.

# **Capítulo III: El aporte de la productividad multifactorial a la producción sectorial en el periodo 2007-2014**

## **Introducción**

El presente capítulo se centra en presentar los resultados del ejercicio de contabilidad del crecimiento. En una primera instancia, se describe la metodología empleada para la aproximación de las contribuciones relativas de los insumos factoriales al crecimiento económico sectorial y, a continuación, se presentan los resultados generales obtenidos en cuanto a la producción multifactorial para el periodo de análisis.

## **Aproximación de las fuentes de crecimiento económico**

Según Solow (1957) y más adelante Barro (1999), la ecuación de la contabilidad del crecimiento está dada por

$$\dot{Q}/Q = \dot{A}/A + w_K(\dot{K}/K) + w_L(\dot{L}/L) \quad (4)$$

donde el crecimiento del producto,  $\dot{Q}/Q$ , equivale a los aportes ponderados del capital y el trabajo,  $w_K$  y  $w_L$ , más el crecimiento de la productividad multifactorial,  $\dot{A}/A$ .

Se supone, en una primera instancia, que  $0 < w_K < 1$  y  $0 < w_L < 1$ . Es decir, el capital y la mano de obra tienen rendimientos decrecientes. Para el presente trabajo de investigación se empleó la ponderación estándar de  $w_K = 0.3$  y  $w_L = 0.7$  según Jones (1998).

De esta manera, la productividad multifactorial equivale a

$$\dot{A}/A = \dot{Q}/Q - (0.3)(\dot{K}/K) - (0.7)(\dot{L}/L) \quad (5)$$

De esta manera, los aportes relativos del capital, la mano de obra y la productividad multifactorial al crecimiento económico para cada año del periodo de análisis y sector de la economía se computan de la siguiente manera:

Capital:	$[(0.3)(\dot{K}/K)]/(\dot{Q}/Q)$	(6)
----------	----------------------------------	-----

Mano de obra:	$[(0.7)(\dot{L}/L)]/(\dot{Q}/Q)$	(7)
---------------	----------------------------------	-----

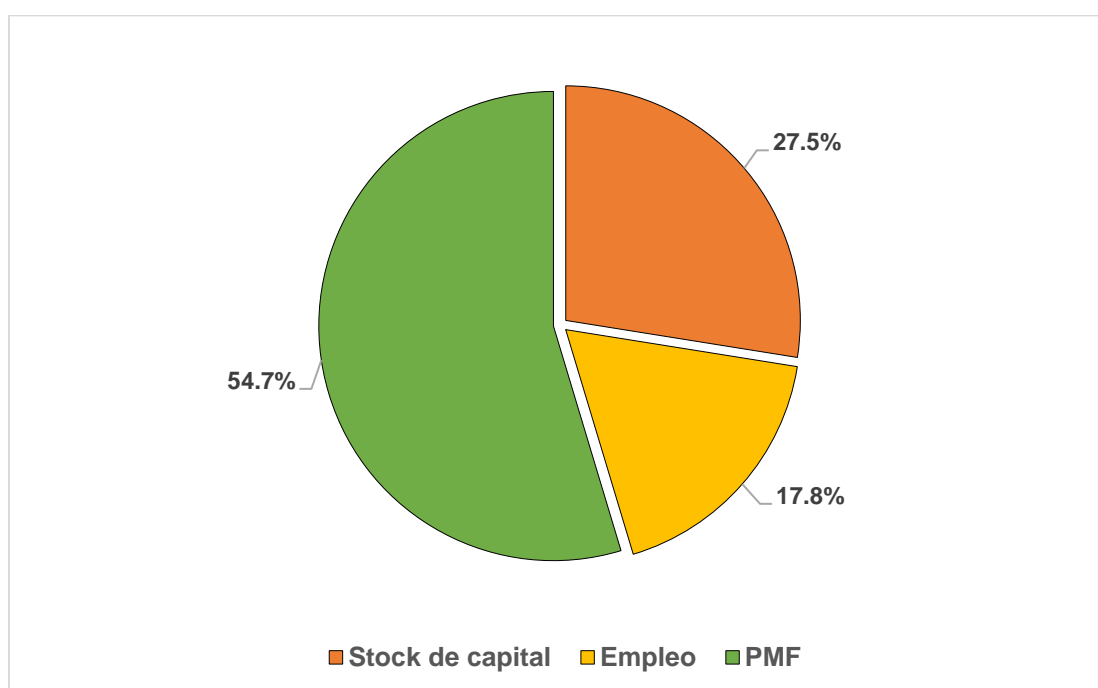
Productividad multifactorial:	$(\dot{A}/A)/(\dot{Q}/Q)$	(8)
-------------------------------	---------------------------	-----



## ***Las contribuciones factoriales relativas al valor agregado bruto sectorial durante el periodo 2007-2014***

Como resultado general del ejercicio de medición de las fuentes del crecimiento se observa que, en promedio, la productividad multifactorial explica más de la mitad, o bien 54.7%, del promedio total de crecimiento del valor agregado bruto para el periodo de análisis, en tanto que el capital y la mano de obra promedian una participación conjunta de 45.3% (27.5% y 17.8% respectivamente) en el promedio total. Dicho de otro modo, 3.4 puntos porcentuales de la variación positiva promedio del VAB sectorial que alcanza 6.2 por ciento entre 2007 y 2014) se pueden atribuir a la productividad multifactorial, mientras que los 2.8 restantes se imputan a la incidencia del capital y de la mano de obra en la producción.<sup>5</sup>

**Gráfico III.1 Participación promedio de los insumos en el crecimiento del VAB**



Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

En términos sectoriales, se observa que los tres insumos tuvieron efectos tanto positivos como negativos sobre el crecimiento económico observado. La mano de obra fue el insumo que en más sectores (6) tuvo un impacto negativo, mientras que el tanto el capital como la productividad multifactorial incidieron de manera negativa en tres sectores. Cabe destacar además que, en

<sup>5</sup> Para los resultados completos del ejercicio de contabilidad del crecimiento, véanse las contribuciones relativas factoriales en Anexo B.

promedio, ningún aporte negativo, o «descontribución», de los factores considerados constituyó una participación mayoritaria en ninguno de los doce sectores analizados.

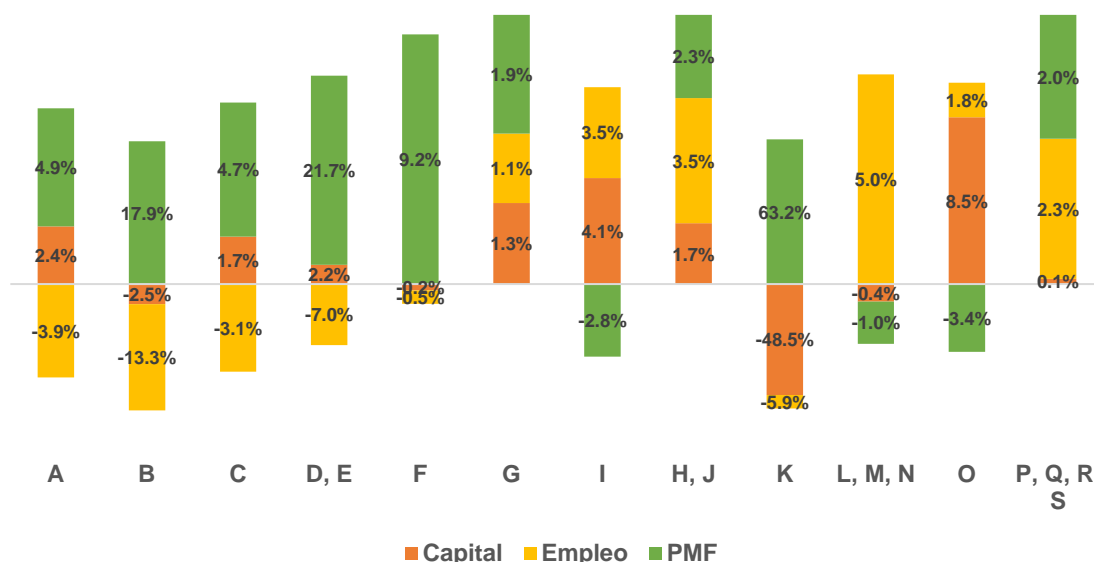
Asimismo, se observó que la productividad multifactorial fue, en promedio, de los tres insumos considerados, el de mayor impacto contribuyendo de manera mayoritaria en los sectores *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca* (A), *Explotación de minas y canteras* (B), *Industrias manufactureras* (C), *Suministro de electricidad y agua* (D, E), *Construcción* (F), *Comercio al por mayor y al por menor* (G) e *Intermediación financiera* (K). El capital promedió mayor incidencia en *Hoteles y restaurantes* (I) y *Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria* (O) mientras que la mano de obra promedió un efecto predominante sobre los sectores *Transporte, almacenamiento y comunicaciones* (H, J) y *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N) y *Servicios a los hogares* (P, Q, R, S).

El crecimiento de *Suministro de electricidad y agua* (D, E), sector con la mayor tasa promedio de crecimiento económico durante el periodo de análisis (16.9%), debe 21.7 puntos porcentuales del crecimiento observado del VAB a la productividad multifactorial y 2.2 a la mano de obra, en tanto que el empleo tuvo un efecto negativo de -7.0. El crecimiento promedio del VAB atribuible a *Intermediación financiera* (K) y *Construcción* (F) —8.8% y 8.5% respectivamente— es explicado en su totalidad por la productividad multifactorial.

En cuanto al crecimiento promedio en dólares de 2007, se observa que los insumos *mano de obra* y *capital*, y la productividad multifactorial o residual, se repartieron la contribución relativa promedio destacada en los tres sectores que promediaron mayor crecimiento, *Industrias manufactureras* (C), *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N) y *Comercio al por mayor y al por menor* (G) respectivamente.

A la inversa, el crecimiento del VAB producto de la *Explotación de minas y canteras* (B) —sector que presentó el nivel de crecimiento más bajo durante el periodo de análisis (2.0%)— también es explicado en su totalidad por el aporte de la productividad multifactorial, donde, tanto el capital como la mano de obra tuvieron un impacto negativo sobre el crecimiento de la creación de valor agregado bruto.

**Gráfico III.2 Contribución relativa promedio anual al crecimiento del VAB sectorial**



Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

## Conclusión

Como corolario del ejercicio de medición de las fuentes del crecimiento se puede señalar que la productividad multifactorial o residual, en promedio, explica más de la mitad, o bien 54.7%, del promedio total de crecimiento del valor agregado bruto para el periodo de análisis. El capital y la mano de obra, a su vez, promedian una contribución relativa conjunta de 45.3% (27.5% y 17.8% respectivamente) en el promedio total. Esto pese a los efectos tanto positivos como negativos sobre el crecimiento observado del VAB de tanto los insumos como el residual.

## ***Capítulo IV: Las implicaciones de la evolución del aporte de cada factor a nivel de producción sectorial en el periodo 2007-2014 en las políticas para el desarrollo***

### ***Introducción***

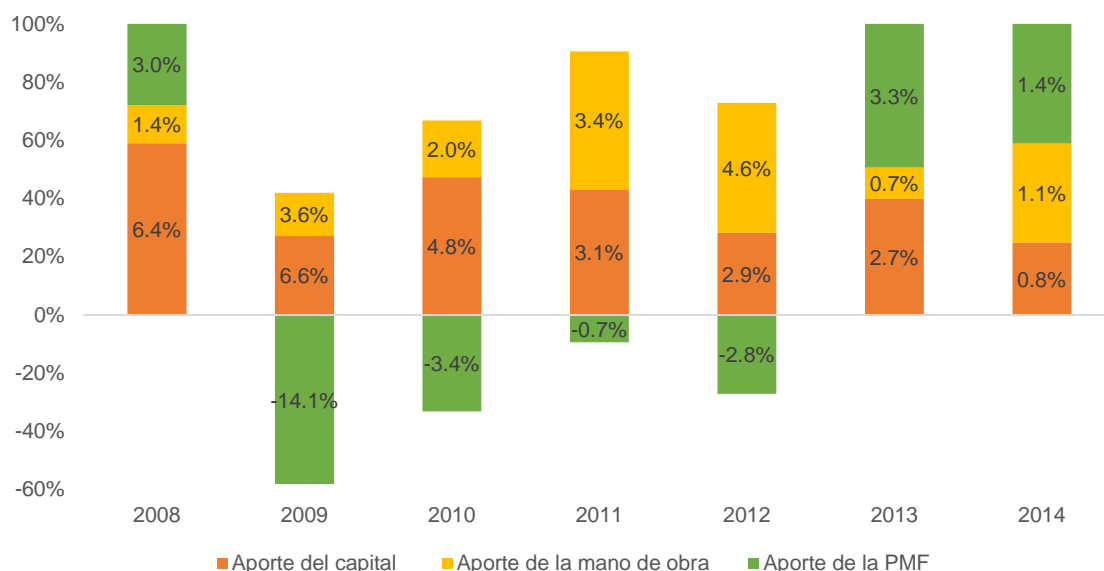
En el presente apartado se describen los resultados obtenidos en cuanto a la participación de los factores en la generación de valor agregado bruto para cada rama de actividad. Se determinan las implicaciones en términos de productividad a través de la evaluación del crecimiento económico durante el periodo de análisis en función de la evolución sectorial de los aportes del capital, la mano de obra y productividad multifactorial.

En una primera instancia se revisan los sectores en que el capital promedió mayor participación que la mano de obra y la productividad multifactorial. A continuación, se analizan los sectores en que, en promedio, la variación del VAB se atribuye a la mano de obra. Por último, se revisan los sectores en que la productividad multifactorial tuvo mayor participación que el capital y la mano de obra.

### ***La contribución relativa del capital al valor agregado bruto sectorial***

El capital fue el factor que más contribuyó de manera global al crecimiento del sector de *Comercio al por mayor y al por menor* (G) durante el periodo de análisis. Esto se refleja en la incidencia positiva que tuvo este factor en la variación del VAB correspondiente a este sector. En el 2008, año en el que el valor agregado bruto generado por el sector creció en 10.8%, el capital explica un 59% o, dicho de otro modo, el capital contribuyó 6.4 puntos porcentuales a un crecimiento económico de 10.8%. En contraste, en el 2014, año en el que el VAB generado por el sector menos creció (sin contar el 2009, que fue año de crisis), el capital aportó solamente 0.8 puntos porcentuales o 25% a un crecimiento económico de 3.3%.

**Gráfico IV.1 Aporte del capital a Comercio al por mayor y al por menor (G)**

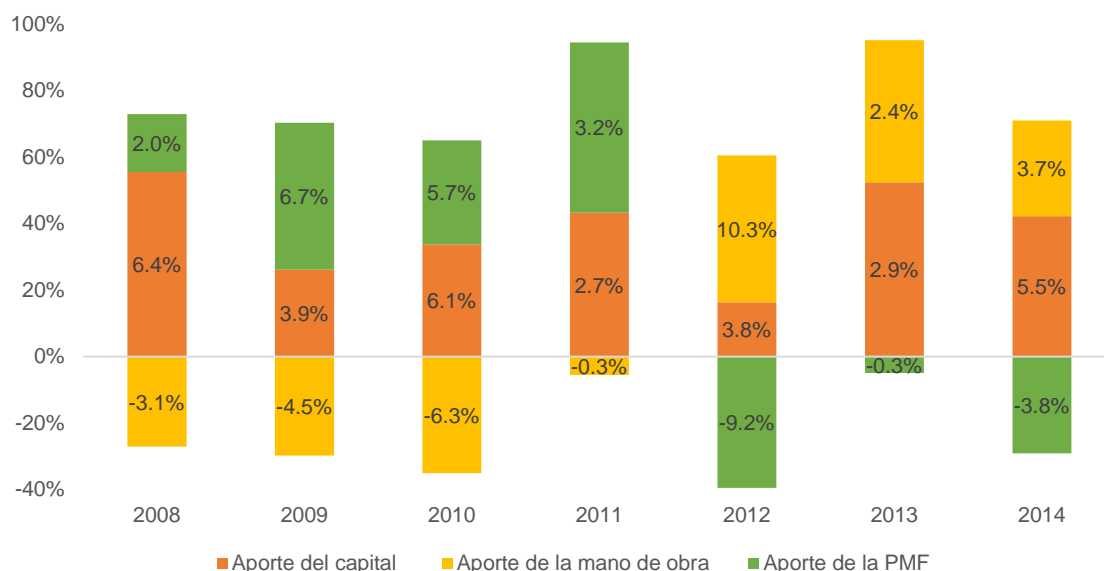


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

El capital fue el factor que más contribuyó a la generación de VAB en *Hoteles y restaurantes (I)*. En al menos cuatro de los periodos (2008, 2010, 2013 y 2014) esta variable explico la mayor parte del crecimiento del VAB. Se observó además que el crecimiento observado del VAB, aquel correspondiente a los años 2008-2011 se puede atribuir a una combinación de los factores capital y PMF, en tanto que el crecimiento observado al final de los años 2012-2014 se debe a una combinación de capital y mano de obra. Cabe destacar que para este último sub-periodo, la PMF incidió de manera negativa en el crecimiento del VAB de este sector, en tanto que número de personas con empleo en este sector creció en promedio 7.8%.

**Gráfico IV.2 Aporte del capital en Hoteles y restaurantes (I)**

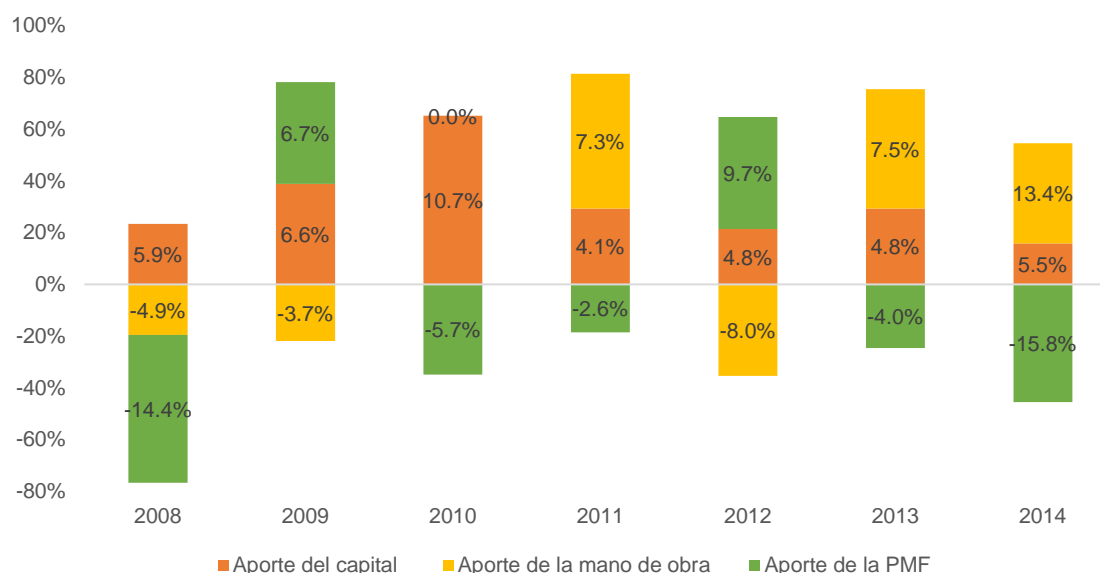


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

El sector de *Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria* (O) es el otro sector en que el capital desempeña un papel importante. En este sector se observó que, en los años de mayor crecimiento económico, a saber, 2009, 2011 y 2013, el crecimiento del VAB se debió a una combinación de capital y PMF o capital y mano de obra. Si bien la PMF tuvo un efecto positivo sobre el crecimiento del VAB en los años 2009 y 2012, la incidencia de este insumo, en este sector, fue negativo en cinco de los siete años revisados.

**Gráfico IV.3 Aporte del capital en Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria (O)**



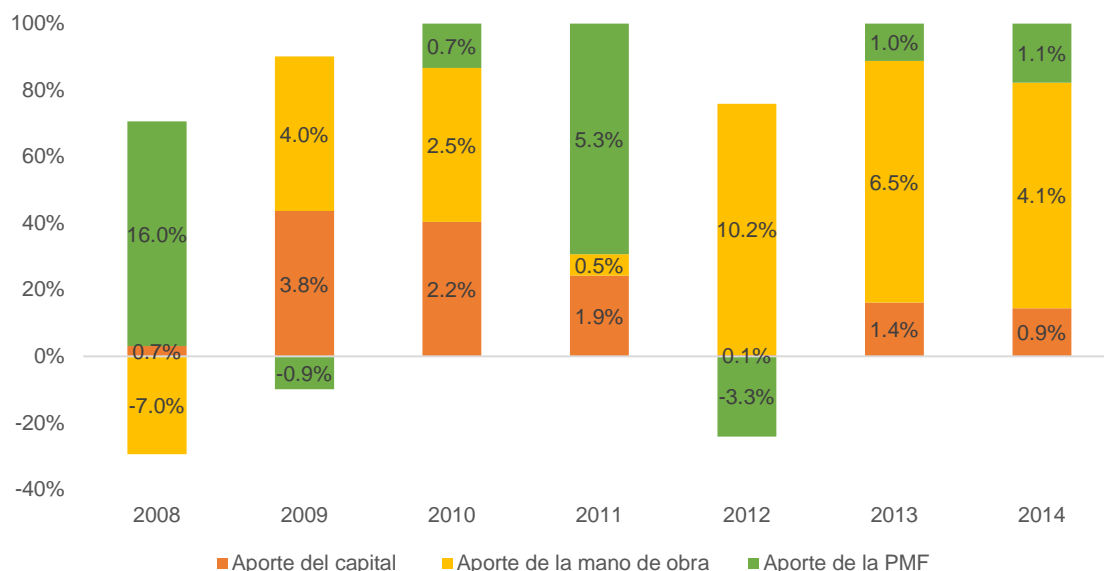
Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

### ***La contribución relativa de la mano de obra al valor agregado bruto sectorial***

De los resultados obtenidos en cuanto al aporte de la mano de obra en el sector de *Transporte, almacenamiento y comunicaciones* (H, J), se observó que la mano de obra contribuyó de manera positiva en el crecimiento económico del sector, salvo en el 2008, año en que este insumo afectó de manera negativa el crecimiento del VAB. Se observó que el crecimiento económico en cinco de los siete años del periodo de análisis (2009, 2010, 2012, 2013 y 2014) fue gracias, mayormente, a la mano de obra.

**Gráfico IV.4 Aporte de la mano de obra en Transporte, almacenamiento y comunicaciones (H, J)**



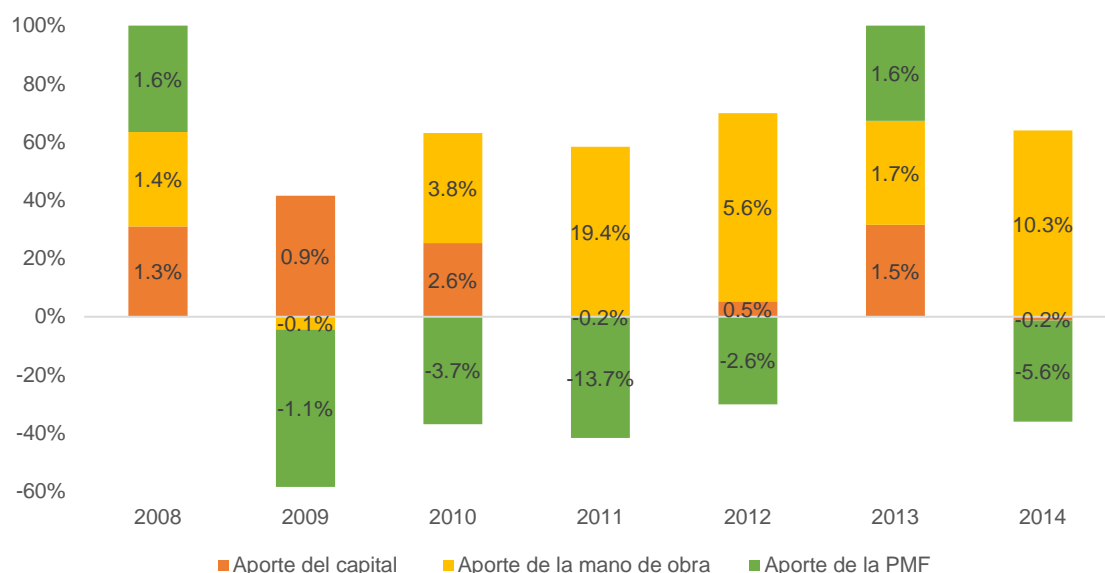
Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

El aporte de la mano de obra al crecimiento económico en *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N) fue positiva en todo el periodo salvo por el 2009 —año de crisis económica internacional. Además, en los años 2011, 2012 y 2014, el crecimiento observado del VAB (5.5%, 3.5% y 4.5%) se debió, casi en su totalidad, a la contribución de la mano de obra con aportes de 19.4, 5.6 y 10.3 puntos porcentuales a la tasa de crecimiento observada. En contraste, en este sector, la productividad multifactorial tuvo un impacto mayormente negativo a excepción del crecimiento observado en los años 2008 y 2014.



**Gráfico IV.5 Aporte de la mano de obra en Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (L, M, N)**



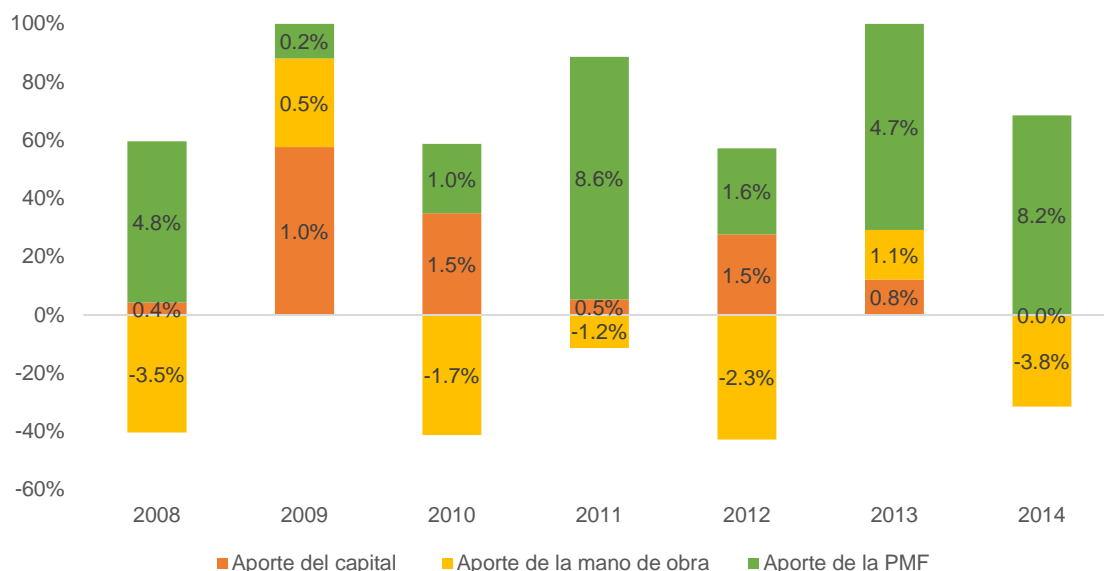
Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

### ***La contribución relativa de la productividad multifactorial al valor agregado bruto sectorial***

La productividad multifactorial contribuyó de manera positiva al crecimiento de la *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (A)* en el periodo de análisis. Se observó que la menor contribución de la productividad multifactorial se observó en el 2009, año en que solamente 0.2 puntos porcentuales de un crecimiento del VAB de 1.7% se pueden atribuir a este insumo, mientras que la mayor contribución del PMF al crecimiento de este sector tuvo lugar en el 2011, año en que la PMF aportó 8.6 puntos porcentuales a una tasa de crecimiento del VAB de 7.9%. Cabe destacar, además, el efecto predominantemente negativo de la mano de obra sobre este sector en el que solamente en los años 2009 y 2013 se observó una incidencia positiva de este factor. Esto parecería sugerir que, en general, la mano de obra impide en lugar de fomentar el crecimiento económico del sector.

**Gráfico IV.6 Aporte de la PMF en Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (A)**

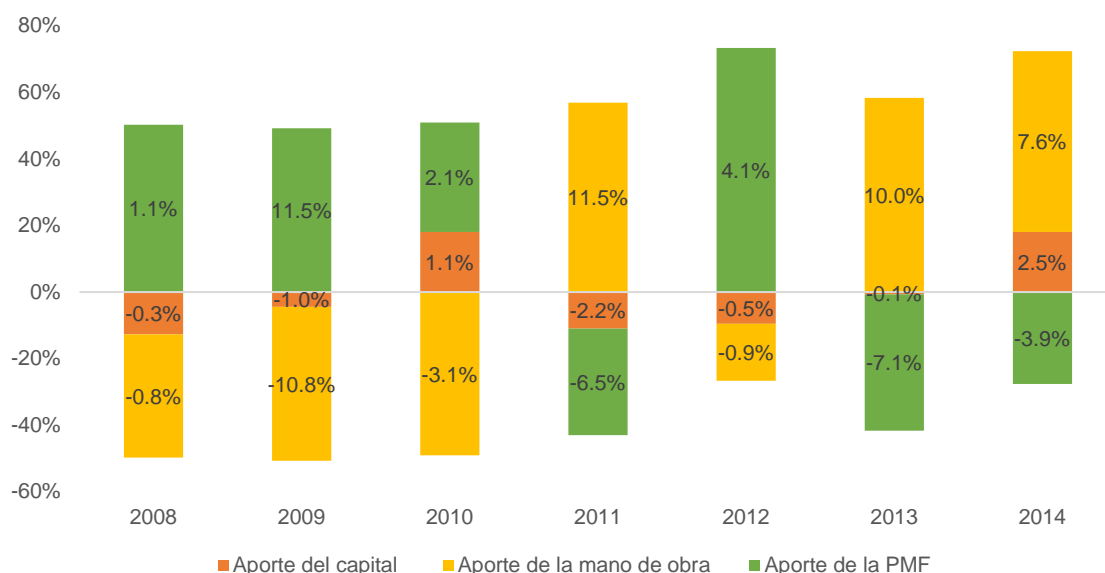


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

En la Explotación de minas y canteras (B), sector que promedió el menor crecimiento económico durante el periodo de análisis (2.0%), la productividad multifactorial incidió de manera positiva en cuatro de los siete años analizados. El crecimiento económico del VAB del sector en los años 2008, 2009 y 2010 —años en que menos creció el VAB del sector, dicho sea de paso— se debió en su totalidad a la PMF en el caso del 2008 y 2009 con aportes respectivos de 1.1 y 11.5 puntos porcentuales al crecimiento o decrecimiento en el caso del 2009. Además, en los dos últimos años del periodo de análisis, 2013 y 2014, la PMF impactó de manera negativa al crecimiento del sector, mientras que el crecimiento observado del VAB para este sector se debió sobre todo a la mano de obra con aportes de 10 y 7.6 puntos porcentuales a las tasas de crecimiento observado.

**Gráfico IV.7 Aporte de la PMF en Explotación de minas y canteras (B)**

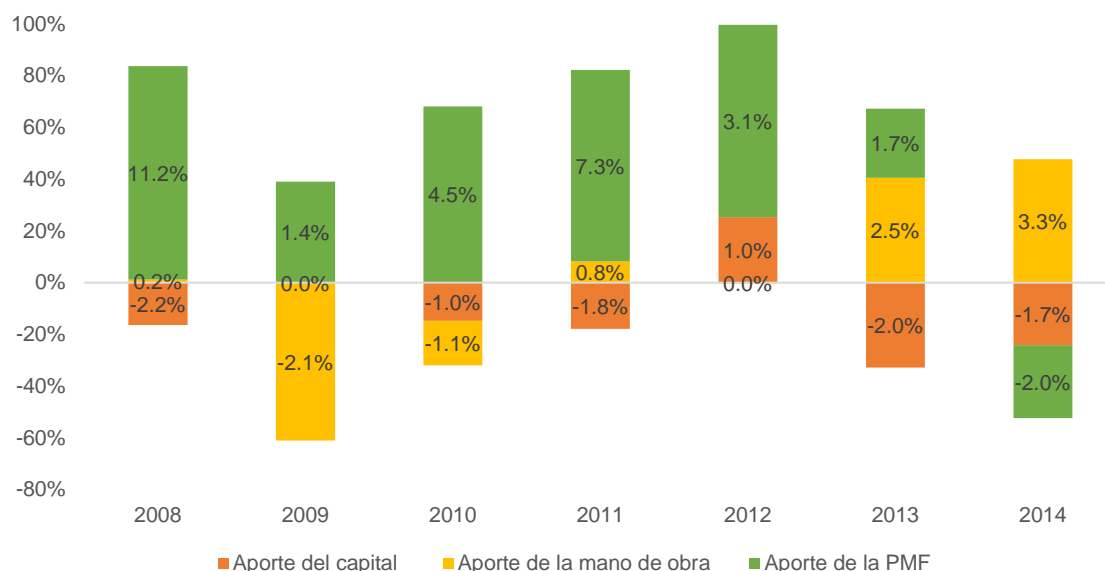


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

En el caso de las *Industrias manufactureras (C)*, se observó un efecto predominante de la productividad multifactorial en el crecimiento observado correspondiente a los años 2008-2012. La PMF explicó virtualmente la totalidad del crecimiento observado en los años 2008 y 2010 — cuando más creció el sector— con aportes de 11.2 y 7.3 puntos porcentuales, respectivamente, a tasas de crecimiento de 9.1% y 6.4%.

**Gráfico IV.8 Aporte de la PMF en Industrias manufactureras (C)**

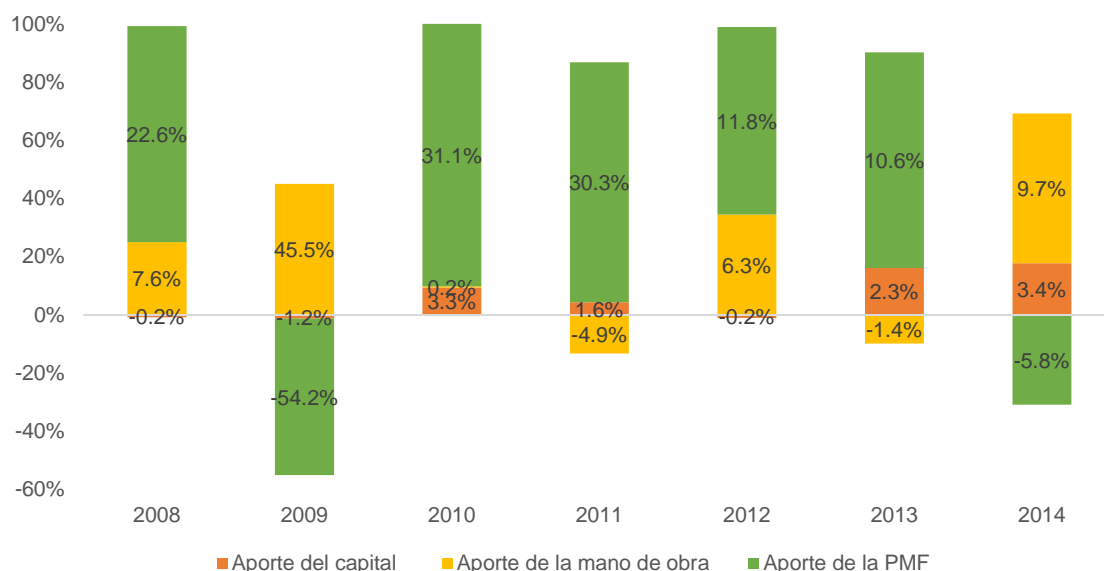


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

El aporte de la PMF en el crecimiento del *Suministro de electricidad y agua* (D, E) no solamente fue positivo, sino que explica gran parte del crecimiento del VAB del sector, salvo en los años 2009 y 2014, años en que el VAB observado se debe, sobre todo, al aporte de la mano de obra. La PMF más aportó al crecimiento del valor agregado bruto del sector en los años 2008 y 2010 con aportes de 22.6 y 31.1 puntos porcentuales a tasas de crecimiento de 30.0% y 34.5% respectivamente.

**Gráfico IV.9 Aporte de la PMF en Suministro de electricidad y agua (D, E)**

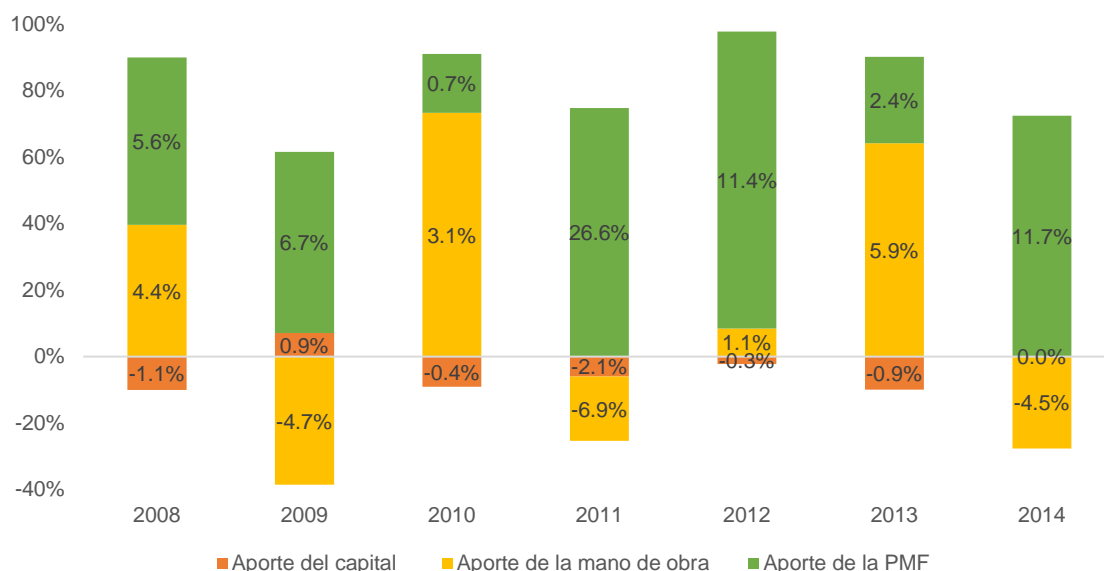


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

En el sector de *Construcción* (F) la productividad multifactorial tuvo un efecto positivo sobre el crecimiento observado del VAB durante el periodo de análisis. En los años 2009, 2011, 2012 y 2014, a este insumo puede atribuirse virtualmente la totalidad del crecimiento observado. Además, en los años 2011 y 2012, años en que el VAB correspondiente a este sector reportó mayor crecimiento, 17.6% y 12.2% respectivamente, la PMF explicó 26.6 y 11.4 puntos porcentuales del crecimiento observado. Cabe destacar que la participación del capital en este sector es minúscula frente a las participaciones de los otros dos insumos.

**Gráfico IV.10 Aporte de la PMF en Construcción (F)**

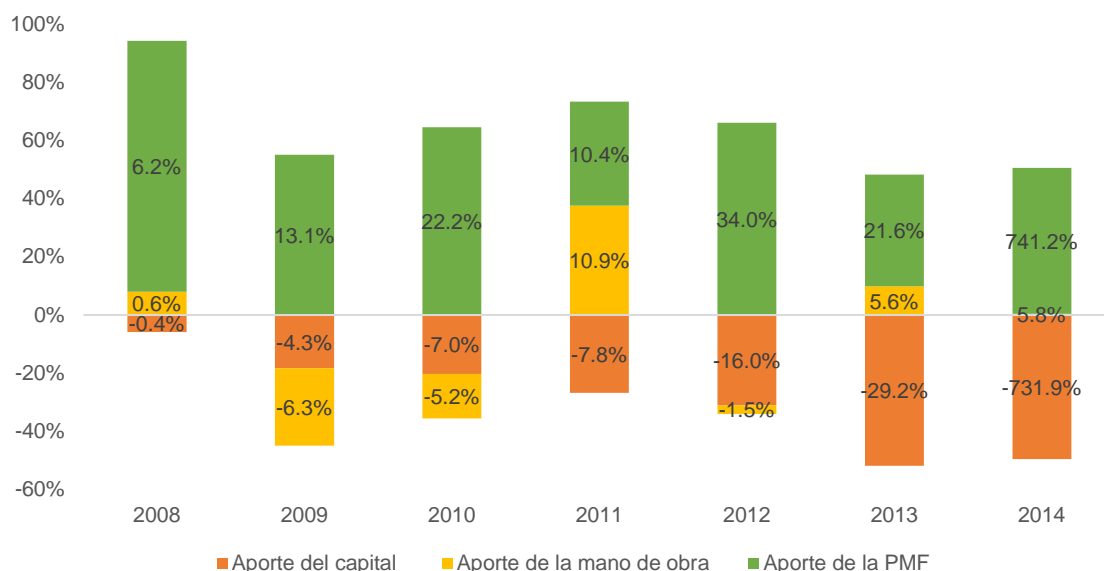


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

La productividad multifactorial también explicó gran parte del crecimiento económico obtenido en el sector de *Intermediación financiera* (K). Se observó que el capital desempeñó un papel predominante en la mayoría de los años, salvo el 2011, en el que la mano de obra aportó 0.4 puntos porcentuales más al crecimiento del VAB que la PMF. Además, en el 2012, año el que más creció el VAB del sector, la PMF explica la totalidad del crecimiento económico con un aporte de 34.0 puntos porcentuales a una tasa de crecimiento de 16.5% a la que contribuyeron negativamente tanto el capital como la mano de obra.

**Gráfico IV.11 Aporte de la PMF en Intermediación financiera (K)**

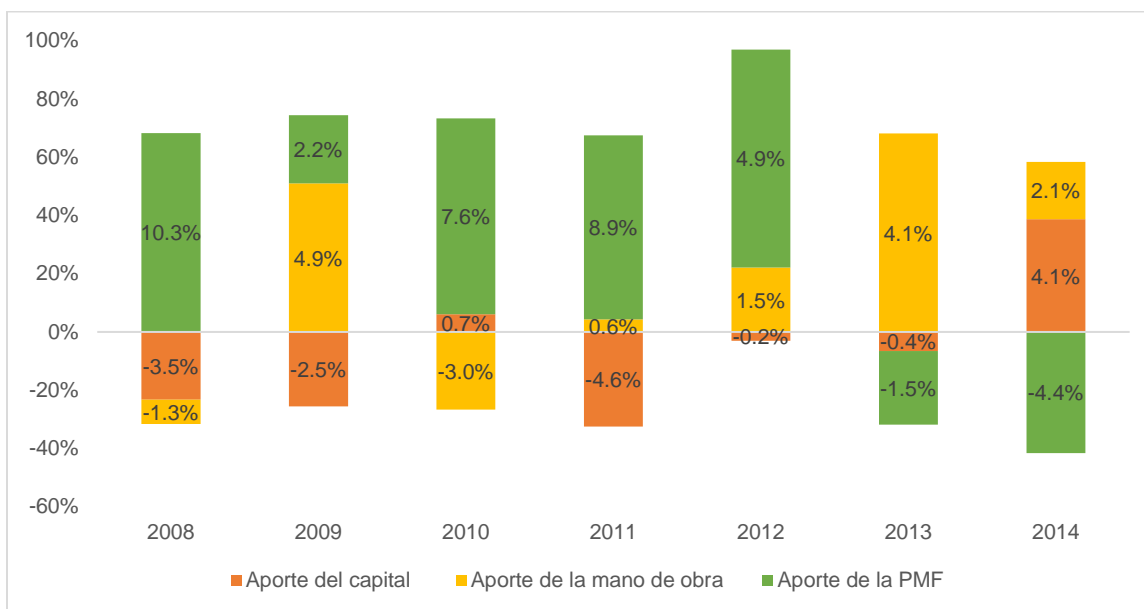


Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

En el sector de *Servicios a los hogares* (P, Q, R, S), la productividad multifactorial también incidió de manera mayormente positiva sobre el crecimiento del VAB del sector. En el 2012, año en que este sector reportó mayor crecimiento económico, a la PMF se pueden atribuir 4.9 puntos porcentuales de una tasa de crecimiento de 6.2%. Se observó además que en los últimos dos años del periodo de análisis, 2013 y 2014, en los cuales se reportaron las menores tasas de crecimiento del sector, 2.2% y 1.8% respectivamente, la PMF afectó de manera negativa el crecimiento económico del sector. En contraste, el crecimiento en estos años es explicado, en su totalidad, por la mano de obra en el 2013 y una combinación de mano de obra y capital en el 2014.

**Gráfico IV.12 Aporte de la PMF en Servicios a los hogares (P, Q, R, S)**



Fuente: BCE, Cuentas nacionales

Elaboración: Daniel Viola

## Conclusión

Como corolario de este capítulo se puede señalar que la productividad multifactorial, o bien, el residual, gravitó de manera considerable en la producción. A la PMF se puede atribuir el crecimiento económico en siete de los doce sectores considerados por este trabajo de investigación, a saber, *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca* (A), *Explotación de minas y canteras* (B), *Industrias manufactureras* (C), *Suministro de electricidad y agua* (D, E), *Construcción* (F), *Intermediación financiera* (K) y *Servicios a los hogares* (P, Q, R, S).

Además, tanto el capital como la mano de obra desempeñaron un papel bastante más moderado en el crecimiento económico observado. El capital incidió en apenas tres sectores, *Comercio al por mayor y al por menor* (G), *Hoteles y restaurantes* (I) y *Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria* (O) mientras que la mano de obra promedió un efecto predominante sobre los sectores *Transporte, almacenamiento y comunicaciones* (H, J) y *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (L, M, N).



## ***Conclusiones***

En conjunto, del presente trabajo de investigación se puede concluir que:

- a) el contexto económico en el cual sitúa esta investigación se caracterizó por ser un contexto de crecimiento económico, al menos en cuanto al valor agregado bruto, la inversión bruta, medidos en dólares de 2007, y el número de personas empleadas;
- b) en un marco de formación bruta de capital fijo cada vez mayor, el stock de capital sectorial correspondiente al periodo 2007-2014 incrementó en la mayoría de los casos, promediando un crecimiento anual de 2.86% y pasando de 61.4 a 76.8 miles de millones de dólares de 2007, en tanto que, en términos sectoriales, el stock de capital de ocho de los doce sectores incrementó con respecto al periodo 1999-2006;
- c) la productividad multifactorial, o bien, el residual, desempeñó un papel fundamental y predominante en la generación de valor agregado y, por consiguiente, en el crecimiento económico del país durante el periodo de análisis con una productividad multifactorial o residual, en promedio, que explica más de la mitad, o bien 54.7%, del promedio total de crecimiento del valor agregado bruto para el periodo de análisis; y
- d) a la PMF se puede atribuir el crecimiento económico en siete de los doce sectores considerados por este trabajo de investigación, mientras que el papel desempeñado por el capital y la mano de obra en el crecimiento económico observado fue bastante más moderado (el capital incidió en apenas tres sectores, mientras que la mano de obra promedió un efecto predominante en solamente dos sectores).

## ***Recomendaciones***

Debido a que el presente trabajo de investigación es una primera aproximación generalizada a la producción ecuatoriana, en la presente sección se plantean recomendaciones sobre la metodología empleada y los resultados obtenidos.

A efectos de obtener una aproximación más exacta del acervo de capital se requiere un análisis más detenido de la composición del capital correspondiente a cada sector de la economía y, a continuación, un cálculo del acervo de capital más «personalizado» que considere las diferencias inherentes entre los diversos sectores de la economía en cuanto a la composición del capital y los cambios tecnológicos que cada sector haya atravesado, si hubiere.

También se recomiendan estrategias, políticas y reformas productivas que enfatizen el uso del capital, la mano de obra o la tecnología según corresponda en aquellos sectores cuyo crecimiento económico en promedio se mostró más sensible a cada uno de aquellos insumos factoriales.

Por último, desde una perspectiva de investigación, se recomienda hacer una revisión más detenida de aquellos factores que tuvieron un impacto negativo en la producción de cada uno de los sectores y determinar a qué se debe aquella influencia negativa, y, desde una perspectiva de diseño de políticas, reducir la cantidad del(los) insumo(s) que pudieran «descontribuir» al crecimiento de la economía en cada sector.

## ***Referencias bibliográficas***

- Abramovitz, M. (1956). Resource and Output Trends in the United States Since. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de <http://www.nber.org/chapters/c5650>
- Aghion, P., y Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 323-351. Recuperado el 13 de marzo de 2017, de <http://www.jstor.org/stable/2951599>
- Aghion, P., y Howitt, P. (2009). *The Economics of Growth*. Cambridge: The MIT Press.
- Arteta, G. (2000). Crecimiento de la productividad total de factores en ecuador: Su ausencia explica el estancamiento. *Tendencias*, 95-115.
- B, P., y H, E. (1957). The Meaning of the Fitted Cobb-Douglas Function. *The Quarterly Journal of Economics*, 546-560. Recuperado el 10 de febrero de 2017, de <https://www.jstor.org/stable/1885710>
- Banco Central del Ecuador. (2015). 24,8% del PIB fue el nivel promedio anual de inversión en Ecuador entre 2007 y 2014. Recuperado el 12 de mayo de 2016, de <http://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item>
- Banco Central del Ecuador. (2015). PIB por enfoque del gasto. Recuperado el 12 de mayo de 2016, de [contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/PIB/GastoCorriente.xlsx](http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/PIB/GastoCorriente.xlsx)
- Barnett, W. (2004). Dimensions and Economics: Some Problems — Errata. *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 95-104. Recuperado el 13 de marzo de 2017, de <https://mises.org/library/dimensions-and-economics-some-problems-%E2%80%94errata>
- Barro, R. J. (1999). Notes on Growth Accounting. *Journal of Economic Growth*, 119-137.
- Barro, R. J., y Sala-i-Martin, X. (1997). Technological Diffusion, Convergence, and Growth. *Journal of Economic Growth*, 1-26. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de <http://www.nber.org/papers/w5151>
- Barro, R., y Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth*. Cambridge: The MIT Press.
- Blades, D. (1983). Service Lives of Fixed Assets. *OECD Economics Department Working Papers*. Recuperado el 5 de junio de 2016, de [http://www.oecd-ilibrary.org/economics/service-lives-of-fixed-assets\\_546835542570](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/service-lives-of-fixed-assets_546835542570)
- Brambila M, J., Meredith, G., y Vladkova H, I. (2007). Evolución del crecimiento. En D. Desruelle, y A. Schipke (Edits.), *América Central: Crecimiento económico e integración* (págs. 9-25). Washington, DC: IMF.
- Comin, D. (2006). Total Factor Productivity. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de

<http://www.people.hbs.edu/dcomin/def.pdf>

Dean, E. R., y Harper, M. J. (2001). The BLS Productivity Measurement Program. *New Developments in Productivity Analysis*, 55-84. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de <http://www.nber.org/chapters/c10123>

Denison, E. F. (2010). *Accounting for Slower Economic Growth*. Washington, DC: Brookings Institution Press.

Dollar, D., y Kraay, A. (2002). Growth is Good for the Poor. *Journal of Economic Growth*, 195-225.

Easterly, W., y Levine, R. (2001). It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models. *THE WORLD BANK ECONOMIC REVIEW*, 177-219.

Freire, M. B. (Agosto de 2001). La productividad total de los factores en el Ecuador: efectos microeconómicos sobre las tasas de ganancia, los precios relativos y los salarios reales y determinantes macroeconómicos de su evolución. *Notas Técnicas*.

Griliches, Z. (1979). Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth. *The Bell Journal of Economics*, 92-116. Recuperado el 14 de marzo de 2014, de <http://www.jstor.org/stable/3003321>

Grossman, G. M., y Elhanan, H. (1994). Endogenous Innovation in the Theory of Growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 23-44. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de <http://www.nber.org/papers/w4527>

Grossman, G. M., y Helpman, E. (1991). Quality Ladders in the Theory of Growth. *The Review of Economic Studies*, 43-61. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de <http://www.jstor.org/stable/2298044>

Hicks, J. R. (1963). *The Theory of Wages*. Toronto: Palgrave Macmillan.

Howitt, P., y Weil, D. N. (2008). Economic Growth. En S. Durlauf, y L. Blume (Edits.), *The New Palgrave Dictionary of Economics*. New York: Palgrave Macmillan.

Hulten, C. R. (2001). Total Factor Productivity: A Short Biography. En C. R. Hulten, E. R. Dean, y M. J. Harper (Edits.), *New Developments in Productivity Analysis* (págs. 1-47). Chicago: The University of Chicago Press.

Hulten, C. R. (2009). Growth Accounting. En B. H. Hall, y N. Rosenberg (Edits.), *Handbook of the Economics of Innovation* (págs. 987-1031). Elsevier B.V.

Hulten, C. R., y Wykoff, F. C. (1981). The Measurement of Economic Depreciation. En C. R. Hulten (Ed.), *Depreciation, Inflation, and the Taxation of Income from Capital* (págs. 81-125). Washington, DC: The Urban Institute. Recuperado el 24 de febrero de 2016, de <http://econweb.umd.edu/~hulten/webpagefiles/Original%20Hulten-Wykoff%20Economic%20Depreciation%20Study.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2015). Tabulados Encuesta Nacional de Empleo, Subempleo y Desempleo (ENEMDU) (15 años y más). Recuperado el 12 de mayo de 2016, de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/Empleo-Diciembre/Antinguo\\_Marco\\_Conceptual/201412\\_Tabulados\\_15anios\\_Conduct.zip](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/Empleo-Diciembre/Antinguo_Marco_Conceptual/201412_Tabulados_15anios_Conduct.zip)
- Jorgenson, D. W., y Griliches, Z. (1967). The Explanation of Productivity Change. *The Review of Economic Studies*, 249-283. Recuperado el 1 de marzo de 2014, de <http://www.jstor.org/stable/2296675>
- King, R. G., y Levine, R. (1994). *Capital Fundamentalism, Economic Development, and Economic Growth*. Washington, DC: World Bank. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de <http://documents.worldbank.org/curated/en/370421468765604458/Capital-fundamentalism-economic-development-and-economic-growth>
- Larrain, F., y Sachs, J. D. (2004). *Macroeconomía en la economía global*. Buenos Aires: PEARSON EDUCATION S.A.
- Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 3-42.
- Nelson, R. R. (1973). Recent Exercises in Growth Accounting: New Understanding or Dead End? *The American Economic Review*, 462-468. Recuperado el 2 de marzo de 2017, de <http://www.jstor.org/stable/1914378>
- OECD. (2009). El metodo del inventario permanente – resumen. En *Medición del capital - Manual OCDE 2009* (págs. 73-74). Paris: OECD Publishing. Recuperado el 3 de mayo de 2016, de [http://www.oecd-ilibrary.org/economics/medicion-del-capital-manual-ocde-2009/el-metodo-del-inventario-permanente-resumen\\_9789264043695-13-es](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/medicion-del-capital-manual-ocde-2009/el-metodo-del-inventario-permanente-resumen_9789264043695-13-es)
- Robinson, J. (1953-1954). The Production Function and the Theory of Capital. *Review of Economic Studies*, 81-106. Recuperado el 12 de marzo de 2017, de <https://pdfs.semanticscholar.org/c70f/61352de7ee1641f0bc456639108c85029013.pdf>
- Rodrigo, G. C. (2000). East Asia's growth: technology or accumulation? *Contemporary Economic Policy*, 215–227. Recuperado el 12 de marzo de 2017, de <http://sci-hub.io/10.1111/j.1465-7287.2000.tb00019.x>
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 1002-1037. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de <http://www.jstor.org/stable/1833190>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*, 71-102. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de [http://www.jstor.org/stable/2937632?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/2937632?seq=1#page_scan_tab_contents)
- Romer, P. M. (1990). Human capital and growth: Theory and evidence. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy: Unit Roots, Investment Measures and Other Essays*, 251-286. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de

<http://www.nber.org/papers/w3173>

Romer, P. M. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 3-22.

Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Barcelona: Antoni Bosch.

Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010*. Quito: SENPLADES. Recuperado el 12 de mayo de 2016, de <http://www.planificacion.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-2007-2010/>

Sen, A. (1983). Development: Which Way Now? *The Economic Journal*, 745-762. Recuperado el 2 de febrero de 2016, de [http://www.jstor.org/stable/2232744?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/2232744?seq=1#page_scan_tab_contents)

Shaikh, A. (1974). Laws of Production and Laws of Algebra: The Humbug Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 115-120. Recuperado el 10 de febrero de 2017, de [http://www.anwarshaikhecon.org/sortable/images/docs/publications/aggregate\\_production\\_functions/1974/1-humbug.pdf](http://www.anwarshaikhecon.org/sortable/images/docs/publications/aggregate_production_functions/1974/1-humbug.pdf)

Simon, H. A., y Levy, F. K. (1963). A Note on the Cobb-Douglas Function. *The Review of Economic Studies*, 93-94. Recuperado el 17 de abril de 2017, de <http://www.jstor.org/stable/2295806>

Snowdon, B., y Vane, H. R. (2005). *Modern Macroeconomics*. Northampton: Edward Elgar Publishing, Inc.

Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function . *The Review of Economics and Statistics*, 312-320.

UNSD. (2008). *Sistema de Cuentas Nacionales*. New York: UNSD. Recuperado el 4 de mayo de 2016, de <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008Spanish.pdf>

Wulong, G., y Beiling, Y. (2014). Productivity Growth and International Competitiveness. *The Canadian Productivity Review*.

# Anexos

## Anexo A. Stock de capital sectorial

INDUSTRIA, CIU REV. 4	A	B	C	D, E	F	G	I	H, J	K	L, M, N	O	P, Q, R, S
1965	105.7	115.5	555.0	76.3	40.4	122.2	11.2	114.7	87.4	542.3	602.0	528.3
1966	211.6	200.8	1,125.2	142.5	70.6	245.8	22.3	199.0	288.1	1,165.8	1,091.5	953.9
1967	323.0	254.5	1,767.6	208.3	115.4	395.2	35.2	291.4	520.4	1,749.7	1,722.6	1,552.0
1968	309.5	243.8	1,694.2	199.6	110.6	378.8	33.7	279.2	499.0	1,677.0	1,650.9	1,487.6
1969	427.5	286.3	2,387.7	267.6	168.7	522.8	46.2	400.9	651.9	2,267.7	2,275.1	1,998.9
1970	526.8	346.8	3,114.6	340.6	216.4	658.3	58.9	561.5	708.0	2,791.3	2,956.6	2,517.7
1971	616.7	604.3	4,272.2	419.8	251.7	746.7	66.9	769.3	811.6	3,076.0	3,304.4	2,794.9
1972	710.6	2,364.8	4,982.9	457.2	290.5	826.2	73.7	863.8	1,046.3	3,222.5	3,582.8	3,003.3
1973	849.1	3,326.7	5,632.2	651.1	401.3	961.8	86.0	1,007.9	1,150.9	3,601.8	3,876.5	3,179.5
1974	975.3	3,915.7	6,115.3	803.8	734.9	1,023.5	90.9	982.1	1,176.7	4,098.8	4,399.6	3,560.3
1975	1,078.5	4,699.6	6,577.4	979.0	740.5	1,210.5	105.8	1,198.3	1,199.8	4,452.7	4,900.6	3,927.2
1976	1,184.4	5,348.8	7,133.8	1,130.1	1,177.7	1,238.1	106.9	1,316.2	1,224.6	5,227.6	5,634.4	4,384.0
1977	1,271.1	6,147.0	7,809.5	1,264.8	1,224.1	1,445.7	123.0	1,383.3	1,313.7	5,831.3	6,467.8	4,888.2
1978	1,391.1	6,615.0	8,486.8	1,480.5	1,588.4	1,641.3	134.5	1,544.7	1,377.4	6,618.5	7,098.6	5,584.5
1979	1,480.7	7,183.2	9,243.7	1,803.1	1,954.1	2,075.0	167.6	1,727.2	1,708.6	7,078.7	7,669.2	6,087.4
1980	1,582.2	7,744.5	9,968.6	2,216.7	2,232.5	2,450.1	193.5	1,936.8	2,230.3	7,397.9	8,068.8	6,396.6
1981	1,671.7	8,174.1	11,072.5	2,488.9	2,246.7	2,578.6	203.4	2,197.5	2,430.7	7,834.8	8,664.7	7,072.3
1982	1,756.7	8,846.1	11,324.0	2,618.4	2,326.7	2,704.7	213.9	2,478.5	2,978.1	8,179.0	9,228.8	7,670.0
1983	1,890.8	9,530.3	11,704.2	2,653.9	2,469.3	2,761.6	222.7	2,614.4	3,557.0	8,488.7	9,559.1	8,138.1
1984	1,952.2	10,318.3	11,717.2	2,716.7	2,427.5	2,668.0	226.0	2,758.2	3,829.6	8,695.8	9,701.9	8,352.6
1985	2,082.6	10,765.3	11,738.8	2,720.8	2,429.4	2,709.5	229.0	2,693.7	3,968.4	9,057.4	9,880.3	8,627.4
1986	2,203.4	10,881.0	11,885.5	2,753.0	2,479.0	2,750.8	232.5	2,667.0	4,201.4	9,310.3	10,146.0	9,131.3
1987	2,284.4	11,385.3	11,806.0	2,795.0	2,462.0	2,774.7	235.1	2,637.9	4,291.1	9,484.9	10,534.9	9,638.8
1988	2,377.3	11,897.4	11,871.7	2,785.3	2,405.2	2,760.1	232.3	2,642.1	4,633.2	9,423.5	10,694.8	10,032.9
1989	2,460.5	11,875.9	11,696.9	2,903.9	2,376.6	2,735.5	229.9	2,723.3	4,746.6	9,561.5	10,749.6	10,542.7
1990	2,583.8	11,196.6	11,467.3	3,493.8	2,407.3	2,751.4	231.4	2,975.7	4,983.7	9,425.4	10,750.4	10,771.0
1991	2,737.9	10,902.2	11,591.8	3,730.5	2,274.1	2,797.0	237.0	3,134.7	4,928.2	9,249.5	10,568.8	10,832.9
1992	2,882.6	10,601.2	11,686.5	4,137.3	2,200.1	2,854.4	242.5	3,235.7	4,897.7	9,110.1	10,457.8	10,786.3
1993	3,049.8	10,255.5	11,844.4	4,452.2	2,153.6	2,907.0	248.0	3,359.6	4,725.7	8,934.5	10,343.1	10,758.4
1994	3,207.7	10,005.4	11,947.0	4,598.1	2,252.6	2,940.8	253.1	3,615.3	4,409.7	8,708.6	10,239.2	10,563.8
1995	3,219.8	9,866.8	11,865.6	4,934.3	2,321.4	3,123.7	257.6	3,678.3	4,138.6	8,587.7	10,043.5	10,508.6
1996	3,447.9	9,736.1	11,549.7	5,222.7	2,314.9	3,229.4	258.8	3,966.4	3,873.4	8,359.4	9,684.1	10,382.7
1997	3,676.7	9,497.2	11,061.9	5,648.4	2,269.2	3,292.4	258.4	4,131.2	3,615.1	8,124.3	9,414.7	10,075.7
1998	4,036.5	9,128.8	10,871.9	5,763.6	2,309.6	3,437.6	269.3	4,258.6	3,325.0	8,096.1	9,003.3	9,823.4
1999	4,410.5	8,669.1	10,687.3	5,804.1	2,330.1	3,587.7	286.8	4,362.3	3,062.2	8,058.8	8,733.9	9,609.6
2000	4,549.1	7,990.9	10,082.0	5,853.5	2,242.9	3,646.9	283.7	4,418.3	2,741.6	7,742.3	8,258.7	9,107.6
2001	4,689.1	7,189.4	9,573.2	6,189.2	2,224.1	3,790.1	270.1	4,739.1	2,437.6	7,535.6	7,553.8	8,455.3

2002	4,841.0	6,722.3	9,212.7	6,747.3	2,224.4	4,009.0	258.3	4,988.6	2,150.0	7,350.7	6,920.8	7,854.5
2003	5,062.5	6,230.3	8,936.8	7,464.0	2,295.1	4,393.4	250.2	5,371.0	1,917.8	7,226.4	6,346.9	7,359.4
2004	5,222.8	5,685.5	8,509.5	8,118.7	2,368.7	4,836.4	242.6	5,724.3	1,752.7	7,020.6	5,728.1	6,915.7
2005	5,348.6	5,130.6	7,963.9	8,823.9	2,516.4	5,474.9	239.3	6,189.7	1,539.0	6,832.8	5,045.3	6,382.0
2006	5,532.8	4,599.6	7,608.2	9,579.8	2,652.3	6,173.9	236.7	6,640.9	1,389.9	6,732.9	4,451.9	5,803.4
2007	5,736.1	3,999.1	7,297.2	10,304.4	2,721.6	6,957.8	235.0	7,056.6	1,253.7	7,007.5	3,595.3	5,229.7
2008	5,806.9	3,962.7	6,760.5	10,225.6	2,620.6	6,980.5	284.8	7,227.4	1,236.2	7,322.1	4,298.2	4,616.8
2009	5,998.4	3,825.6	6,759.8	9,806.1	2,696.5	6,836.3	347.4	8,146.2	1,057.3	7,530.6	5,248.2	4,239.2
2010	6,292.3	3,971.6	6,539.1	10,872.2	2,662.4	7,265.6	403.2	8,742.2	810.8	8,175.9	7,118.6	4,336.9
2011	6,407.3	3,678.6	6,153.1	11,457.9	2,474.6	7,519.1	444.7	9,285.3	600.6	8,133.6	8,089.2	3,677.8
2012	6,726.0	3,614.2	6,367.3	11,383.6	2,450.6	8,011.0	487.4	9,304.0	280.9	8,257.1	9,391.5	3,653.4
2013	6,908.7	3,600.1	5,932.5	12,263.8	2,376.0	8,300.6	531.3	9,750.6	7.5	8,679.5	10,891.9	3,604.9
2014	6,909.3	3,904.4	5,599.1	13,638.6	2,377.0	8,320.8	546.1	10,036.8	-176.4	8,619.9	12,884.3	4,097.5

**Elaboración:** autor



## Anexo B. Contribuciones relativas factoriales

Contribución relativa del capital	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
A	0.22	0.58	1.99	0.07	1.92	0.12	0.00
B	-20.40	3.00	9.36	-0.79	-0.20	-0.04	0.40
C	-0.24	0.00	-0.41	-0.28	0.26	-0.95	5.16
D, E	-0.01	0.12	0.09	0.06	-0.01	0.20	0.46
F	-0.13	0.31	-0.11	-0.12	-0.02	-0.12	0.00
G	0.59	-1.68	1.41	0.53	0.62	0.40	0.25
I	1.21	0.75	1.16	0.52	0.73	0.56	1.05
H, J	0.07	0.54	0.40	0.24	0.01	0.16	0.14
K	-0.07	-1.80	-0.70	-0.57	-0.97	14.29	-48.59
L, M, N	0.31	-2.46	0.96	-0.03	0.13	0.32	-0.05
O	2.97	0.58	2.05	0.39	0.75	0.61	1.39
P, Q, R, S	-0.63	-0.52	0.13	-0.93	-0.03	-0.18	2.30

Elaboración: autor

Contribución relativa de la mano de obra	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
A	-2.09	0.31	-2.35	-0.15	-2.97	0.17	-0.85
B	-59.65	31.13	-25.41	4.09	-0.37	3.50	1.21
C	0.02	2.77	-0.47	0.13	0.00	1.17	-10.16
D, E	0.25	-4.54	0.00	-0.18	0.35	-0.12	1.34
F	0.50	-1.67	0.89	-0.39	0.09	0.80	-0.62
G	0.13	-0.91	0.58	0.58	0.98	0.11	0.34
I	-0.59	-0.51	-1.53	-0.06	2.59	0.50	4.70
H, J	-0.71	0.58	0.46	0.06	1.46	0.73	0.68
K	0.09	-2.61	-0.52	0.81	-0.09	-2.73	0.38
L, M, N	0.32	0.26	1.44	3.50	1.62	0.36	2.29
O	-0.50	-0.53	0.00	0.94	-1.13	0.84	2.19
P, Q, R, S	-0.23	1.04	-0.57	0.12	0.24	1.87	1.17

Elaboración: autor

Contribución relativa de la productividad multifactorial	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
A	2.86	0.12	1.36	1.08	2.05	0.71	1.85
B	81.05	-33.13	17.04	-2.30	1.57	-2.46	-0.62
C	1.22	-1.77	1.88	1.15	0.75	0.78	6.00
D, E	0.75	5.42	0.90	1.12	0.66	0.92	-0.80
F	0.63	2.36	0.22	1.51	0.93	0.32	1.62
G	0.28	3.60	-0.98	-0.12	-0.59	0.49	0.41
I	0.38	0.76	1.36	0.54	-2.32	-0.06	-4.74
H, J	1.64	-0.12	0.13	0.69	-0.47	0.11	0.18
K	0.98	5.42	2.22	0.77	2.06	-10.56	49.20
L, M, N	0.37	3.20	-1.40	-2.47	-0.75	0.33	-1.24
O	-1.47	0.96	-1.05	-0.34	1.38	-0.45	-2.58
P, Q, R, S	1.86	0.48	1.44	1.80	0.80	-0.69	-2.47

Elaboración: autor